

المنطق الحديث ومناهج البحث

تأليف

دكتور محمود قاسم

دكتوراه الدولة في الفلسفة برتبة الشرف الأول
أستاذ الفلسفة المساعد بجامعة فؤاد الأول

الطبعة الثانية

١٩٥٣

ملتزم الطبع والنشر
مكتبة الأنجلو المصرية
١٦٥ شارع محمد بك فريد (مما دلتها سابقا)

(صبيح وشركاه)

طبعة لجنة البحوث العربية
١ شارع مشيركات انتا ٣ مشيركات - القاهرة

اهداءات ١٩٩٩

المرحوم فضيلة الاستاذ

الدكتور / محمد عبد الله حراز

المنطق الحديث ومناهج البحث

تأليف

دكتور محمود قاسم

دكتوراه الدولة في الفلسفة بمرتبة الشرف الأولى
أستاذ الفلسفة المساعد بجامعة فؤاد الأول

الطبعة الثانية

ملتزم الطبع والنشر
مكتبة الأنجلو المصرية
١٦٥ شارع صبره نبره (عمارة الزين سابقا)
(صبيح وشركاه)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة الطبعة الثانية

نشرت هذا الكتاب منذ سنوات قليلة . ولست أسلك سبيل التواضع الكاذب عندما أقرر الآن أنني لم أكن راضياً عنه كل الرضا ، رغم ما لقيت من بحامه الزملاء وأطرائهم ، ولا ساخطاً عليه كل السخط بعد أن وجدت فيه كثيراً من الإيجاز وبعض الميزات في اللغة والأسلوب . وكنت أود غلماً أن يتسع الوقت لتوجيه النقد إليه حتى أقف على عيوب أخرى غير تلك التي أدركتها بنفسى . وما زلت أرحب بكل نقد غايته الإصلاح وهدفه الحث على الإجابة . ومما يمكن من شيء فقد أفدت من هذه التجربة الأولى ؛ إذ حرصت ، منذ صدور هذا الكتاب ، على تعديله وتنقيحه والزيادة عليه ، بعد أن تخلصت من تلك الفكرة التي سيطرت على وقت كتابته ، وهى أن يكون مناسباً لمستوى الطلبة في السنة الأولى من كلية دار العلوم . فقد علمت أن الكتب لا تؤلف لطائفة خاصة ، ولا لمستوى معين ؛ بل يجب أن تكتب لبيئة ثقافية أكثر اتساعاً ، وأن تكون أكثر اتجاهاً إلى المستقبل منها إلى الحاضر . ومع ذلك رأيت أن التعمق في البحث لا يحول ، ضرورة ، دون السهولة في العرض ؛ بل أعتقد أن أحد الأمرين نتيجة للآخر . وهذا هو ما أعلن ، في غير زهو ، أنني حققته إلى حد كبير في هذه الطبعة ، فجاءت ، في رأيى ، وافية بالفرض الذى هدفت إليه إلى درجة أنى أرى ، وسيرى منى من قرأ الطبعة الأولى ، أنها إنتاج جديد من كل وجه . وبديهى - بعد ذلك كله - أنى لا أدعى إدراك الناية في الكمال . فإبعد ذلك عن تفكيرى ! ونحن نعلم جميعاً أن العلم يتطور دائماً ، وأن تطوره ليس دليلاً على نقصه ؛ بل هو دليل على طموحه واتجاهه نحو مثال أعلى يزداد وضوحه دائماً ، دون أن يمكن إدراكه أبداً . كذلك لا ينكر أحد ، ممن يؤمنون بقيمة العلم ، أنه لا يثبت ثبوت الجبال سوى الجهل والادعاء والنزور . ولذا ربما احتوت الطبعة الثانية أيضاً - وإن كانت أكثر عمقا وتفصيلا وجودة - على بعض العيوب التي لا يراها

المرء إلا بعد الفراغ من عمله . ولكنى كبير الأمل فى ألا تكون هذه الميوب سيلا إلى اليأس من الكمال النسبى الذى يطمح إليه كل مختص فى علمه .

وما زلت عند فكرتى الأولى ، وهى أن منطق « أرسطو » لقي من العناية أكثر مما هو أهل له ، وأن الباحثين ما زالوا يبذلون جهداً كبيراً لدراسته وبيان قواعده ، مع أنه ليس فى حقيقة الأمر إلا منطقاً تاريخياً يبرهن عن إحدى المراحل التى مر بها التفكير البشرى ، عندما كان مرتبطاً بحركة العلوم فى العصر القديم ، وبخاصة العلوم الرياضية التى شهدت تطوراً كبيراً منذ ذلك الحين ، وما زالت تتطور حتى الوقت الحاضر . ومع أن كثيراً ممن يدرسون منطق « أرسطو » لا يفتنون إلى لهذه الحقيقة التاريخية فقد وجدت حججاً جديدة تبين كيف ارتبط هذا المنطق بالرياضة ، وكيف أدركه الجود والعقم عندما لم يتابع تطورها .

كذلك عدت إلى تأكيد فكرة أخرى ، وهى أن المنطق الحديث ، وأعني به منطق الاستقراء ، أو المنهج التجريبي ، يملك مسلك الاستدلال الرياضى . بمعنى أن كل منهج فى البحث لا بد أن يكون منهجاً فرضياً استنتاجياً ، وأن هذا المنهج العام فى التفكير مختلف تفاسيله باختلاف طبيعة الموضوعات التى يعالجها فى مختلف العلوم . وهكذا تنشأ الأساليب المنهجية الخاصة بكل علم منها ، فتظهر الملاحظة والتجربة والمقارنة والإحصاء وهلم جرا . لكن الجوهر يظل واحداً ، وهو أن يضع الباحث فروضاً لكي يستنبط منها نتائجها ، ثم يتحقق من صدقها إما بالرياضة وإما بالملاحظة والتجربة .

وقد سلكت فى تأليف هذا الكتاب منهجاً محدداً . فدرست فيه الملائمة بين المنطق القديم والمنطق الحديث ، وعرضت فيه للملاحظة والتجربة والفروض وطرق التحقق من صدقها ، ثم عالجت مسألتى التحليل والتركيب ، والغلاقة بين السبب والقانون . وأخيراً عرضت لمناهج البحث فى كل من العلوم الرياضية والطبيعية وعلم الاجتماع والتاريخ .

وأنى لأرجو أن أكون قد وفقت فى إصابة الهدف الذى رميت إليه . وأسأل الله العون على بذل مثل هذا المجهود .

محمود قاسم

الاحد ١٨ ربيع الثانى سنة ١٣٧٢ هجرية
الموافق ٤ يناير سنة ١٩٥٣ ميلادية

الفصل الأول

المنطق القديم والمنطق الحديث

١ - تمهيد

يطلق اسم المنطق القديم على العلم الذي يدرس أشكال التفكير ، أى العلاقات التى تعبر عنها اللغة بصرف النظر عن الموضوعات التى تنصب عليها عمليات التفكير . وقد لقي هذا العلم من عناية الباحثين أكثر مما لقي أى علم آخر . فنذ حاول « أرسطو » - فى القرن الرابع قبل الميلاد - تحديد مصطلحاته والكشف عن أسسه لا تزال نجد ، حتى الوقت الحاضر ، كثيراً من الباحثين يوجهون اهتمامهم إلى معرفة الطرق التى يتبعها التفكير ، وإلى الكشف عن القواعد المنطقية الشكلية التى ينبغى أن يلتزمها المرء حتى يكون تفكيره سليماً ، أى خلوها من التناقض .

وقد ظن « أرسطو » - وتبعه مفكرو المصور الوسطى فى ظنه - أنه اهتدى إلى وضع النظرية النهائية التى تبين لنا قواعد الاستدلال التى تتبع بالفعل أو التى يجب اتباعها . وقدر لمنطق « أرسطو » من الشهرة والتقدير أكثر مما هو جدير به . ومازال هناك من يؤمن بهذه الخرافة القائلة بأنه لم يترك لآخرين شيئاً ، مع أن الأولين قد تركوا لنا كل شيء على وجه التقريب . وسنرى أن فى هذا الادعاء ما يدعو إلى العجب من هؤلاء الذين يرون أنه يجب على الإنسانية أن تلتزم تفكيراً كان يناسبها ، دون ريب ، فى عهد طفولتها الأولى ، أى فى عهد كان تفكيرها فيه مثيلاً بتفكير الطفل فى التاسعة من عمره . ونحن لا نريد أن نفرض من عبقرية « أرسطو » الذى يعد عملاقاً بين المبالغة ؛ ونحن لا نحنى إعجابنا به عند ما وضع للمنطق منهجاً كان ينبغى للمصور من بعده أن يتبعه ، وألا يصرفها إعجابها بوضع هذا المنهج عن اتباع خطاه والعمل على زيادة ثروة العلم والتفكير .

ذلك بأن « أرسطو » لم يحدد قواعد المنطق ولم يدرس أساليب الاستدلال إلا على أساس سلتها بالواقع وبالعلوم الأخرى . ونحن نعلم أن دراسته للتاريخ الطبيعي والنبات والحيوان ولطريقة الجدل لدى « أفلاطون » قد هدته إلى فكرة تصنيف الكليات الخمس وهى : الجنس والنوع والفصل والخاصة والمرض^(١) ؛ كذلك اعتمد على طريقة الجدل حتى يبين لنا أنواع القضايا والأحكام التى تعبر عنها^(٢) ؛ كما نرى من جانبنا ، على الرغم مما جرت به الأفكار الشائمة ، أنه قد تأثر بالعلوم الرياضية فى وضع نظريته فى القياس .

وقول : إن تلاميذ « أرسطو » لم يقيموا خطأ ، ولم يعملوا على زيادة ثروة العلم ؛ لأنهم ابتعدوا فى دراستهم للمنطق عن الحقائق الخارجية ، وأخذوا يدورون فى حلقة مفرغة ، بمد أن قطعوا الصلة بين المنطق وبين العلوم الأخرى التى تعد مادة ومنبعاً له . وهكذا ذهب « المدرسيون »^(٣) من المسلمين والأوروبيين منزهةً بعيداً فى التجريد والانصراف عن الأمور الجزئية ، وقاموا بنصيب كبير فى فصل المنطق عن الحركة العملية العامة . ولذا شهدناهم يوجهون جهودهم كلها إلى البحث والتنقيب عن القواعد العقلية التى يمكن اتباعها فى التفكير . واعتمدوا فى ذلك على تحليلهم للقضايا اللغوية ، وخيل إليهم أنهم قد أحصوا هذه القواعد عدداً ، ولم يتساءلوا عما إذا كانت تطابق الواقع أو لا تطابقه ، وعما إذا كانت تستخدم فى التفكير حقيقة أو لا تستخدم فيه ، وعما إذا كانت هناك علاقات أخرى غير تلك التى حددوها .

ولا شك فى أن مجهودهم الضخم ، الذى أفنوا فيه عصارة تفكيرهم عبثاً ، قد ألقى نوعاً من النعوض على تحليل الطرق العقلية التى يتبعها التفكير فى مختلف مجوّه . لقد كانوا أساتذة أجلاء جديرين بالاحترام ، و« لكن قد ابيضت رؤوسهم — كما يقول برنشيك^(٤) — دون أن يفضح عقلهم ؟ فهم أشبه ما يكون بالأجهزة

(١) أنظر كتاب تاريخ الفلسفة للأستاذ « إميل برنيه » الجزء الأول :
Émile Bréhier : Histoire de la Philosophie, Vol. I P. 174.

(٢) نفس المصدر ص ١٧٤ .

(٣) Scolastiques : يطلق هذا الاسم على مفكرى العصور الوسطى .

(٤) Léon Brunschvicg ; Les Ages de l'intelligence P. 2 .

الآلية التي أعدت لتكرار صدى دروس العصر القديم . « فظلوا سيجيني القياس الأرسطوطاليسى الذي يستخدم بالأحرى في عرض المعلومات التي سبق اكتسابها ، لا في الوصول إلى حقائق جديدة . كذلك استقطاع هؤلاء « المدرسيون » — بفضل حرصهم على منطق شكلى انبثت الصلة بينه وبين العلوم — أن يثيروا كثيراً من المشكلات التي لا يمكن حلها ، لا لمحبب إلا لأنها مشكلات مزعومة لا وجود لها كما يقول « روجييه »^(١) . إن منطقهم الشكلى يكاد ينحصر في دراسات التصنيفات ، بمعنى أنه ليس في الواقع إلا محاولة لتحديد مراتب الكائنات . ومن هنا نرى لماذا كانت أمثلتهم كلها مأخوذة من عالم النبات أو الحيوان أو الجناد . ولم يدرس هؤلاء الذين رفعوا « أرسطو » إلى مقام التقديس سوى الاستنباط المباشر ، أى عكس القضايا ، وسوى الاستنباط غير المباشر ، أى أشكال القياس . وظنوا أن التفكير الاستنتاجي^(٢) في مختلف العلوم يجب أن يقف عند حد القياس الأرسطوطاليسى الذي ينتقل من العام إلى الأقل عموماً أو إلى الخاص ، وأنه لا يمكن أن يكون بالانتقال من الخاص إلى العام . كما خيل إليهم أن جميع القضايا يمكن إرجاعها إلى تلك القضية التي تتألف من موضوع ومحمول ورابطة يصرح أو يصرح بها . ولذا أهملوا أسلوباً هاماً من أساليب التفكير ، وهو الذي يطلق عليه اسم الاستقراء بمعناه الحديث ، وأنغفلوا كثيراً من العلاقات الأخرى التي تحتوى عليها قضايا أولية لا تتألف من موضوع ومحمول ، أى من موصوف وصفة . ثم بذلوا جهدهم في بيان أن الأشكال القياسية التي حددها « أرسطو » هي الوسيلة الوحيدة في البرهنة . ولذا حرصوا كل الحرص على توضيح ضروبها المنتجة وغير المنتجة ، ونسوا أن البرهنة تستعين بأساليب أخرى ، وأن القياس كما فهموه وعرضوه ليس إلا تطبيقاً لإحدى العلاقات المنطقية العديدة التي توجد مفصلة في البحوث الحديثة التي يطلق عليها اسم « منطق العلاقات — La logique de Relation » ونعني بهذه العلاقة علاقة « التمدى

(١) Louis Rougier , La Structure des Théories déductives. 1^{re}. VI.

(٢) Dédution . يراد به استنباط النتائج من المقدمات : وقد استخدم بعضهم كلمة استنباط . ولكننا نرى أن كلمة استنتاج أكثر دقة منها .

— Transitivity » التي يمكن التعبير عنها بأن : $a \text{ هـ } b$ ، $b \text{ هـ } c$ ، $a \text{ هـ } c$. ومن ثم أهملوا علاقات أخرى مثل a تسبق b ، أو a أكبر من b ، أو a يجب b وهلم جرا... وهذه علاقات تعبر عن أشكال تختلف عن الشكل المألوف لديهم . ولم يحاولوا تحليل هذه العلاقات حتى يقرروا خواصها المنطقية ؛ بل قنعوا بأن اتخذوا التماثل بين قضيتين في الشكل النحوي دليلاً على تماثلها من جهة الشكل المنطقي^(١).

ولا يدخل في هدفنا أن نعرض هنا لدراسة هذا النوع الجديد من المنطق الشكلي الذي أخذ يحتل مكان منطق « أرسطو » ؛ إذ يتطلب هذا العرض كتاباً خاصاً^(٢) . وبكفينا أن نقول إن القياس الأرسطوطاليسي ليس بالتفكير الاستنتاجي بأسره ، ذلك التفكير الذي نجد له نموذجاً أكثر كمالاً في العلوم الرياضية . لأن هذا التفكير يعتمد على عدد قليل من الموضوعات التي لا يمكن تعريفها وعلى بعض المسلمات أو البديهيات ، أي القضايا التي لا يمكن البرهنة عليها ، ثم يستخدم العلاقات والعمليات المنطقية في إنشاء موضوعات جديدة ؛ وفي استنتاج قضايا أخرى . تعد صادفة بالضرورة على فرض أن الموضوعات الأولى لا تحتوي على التناقض . ويبدو هذا الأمر غاية في الوضوح في الهندسة مثلاً .

وفيما عدا ذلك ، اعتقد دارسو منطق « أرسطو » ، في العصر القديم وفي العصر الوسيط ، أن المنطق ليس إلا فناً أو أداة تستخدم في تحديد القواعد العامة التي يجب على العلماء أن يأخذوا أنفسهم بها ، كل في دائرة بحثه الخاصة ، وأن يطبقوها على مختلف أنواع الدراسات . وكانت هذه الفكرة التقليدية تلخيص في أن القواعد العقلية التي حددها المنطق الشكلي لدى « أرسطو » هي خير أساس يمكن

L. S. Stebbing, A Modern Introduction to Logic; P. P. 105—108. (١)

Stebbing : ch. x ; A Wolf, Text Book of Logic ; P. 347. (٢)

Rougier, La Structure des Théories déductives—PP. 32—62.

وانظر أيضاً باللغة العربية كتاب الدكتور زكي نجيب محمود « المنطق الوضعي » من ص ٧٧ إلى ص ١٠٢ . ونرى من جانبنا أن محاولة الرياضيين وضع منطق شكلي رمزي أكثر انشغالاً من منطق أرسطو لم تؤد حتى الآن إلى نظرية متطورة ومتفق عليها لدى الجميع بحيث يمكن عرضها عرضاً مناسباً للبتدئين في هذا النوع من المنطق الشكلي الجديد .

الاعتماد عليه في التفرقة بين الصواب والخطأ ، وأنها أصدق معيار يمكن الاستمانة به للكشف عن القوانين التي تربط الظواهر التي تدرسها العلوم الأخرى . ولذا قالوا إنه معيار العلوم ، وسابق لها ، وأداة يجب تحصيلها قبل البدء في أى نوع من البحوث . وسيطرت هذه الفكرة عصوراً طويلة ، أى منذ عهد « أرسطو » حتى القرن السادس عشر . وهي فكرة خاطئة في جوهرها ؛ إذ معناها أن مبادئ المنطق يجب أن تكون ثابتة مطلقة ، وأنها لا يمكن أن تفيد شيئاً من الكشف العلمية . والحق أن من يقول بثبات هذه المبادئ والقواعد المنطقية ينكر حقيقة واقعية ، وهي أن التفكير الرياضى الذى سار المنطق معه جنباً إلى جنب حتى الآن يتطور تطوراً مستمراً ، وأن الرياضة كانت سبباً في نشأة المنطق الرياضى في العصر الحاضر ، كما كانت النموذج الذى احتذاه « أرسطو » في العصر القديم . فإذا سلمنا بأن الرياضة تتقدم مع الزمن ، وأن المنطق يتم بناؤه تبعاً لتقدم الرياضة فلنا أن نتساءل بأى حق يدعى بعضهم تحديده تحديداً نهائياً^(١) . فليس من الممكن إذن أن يكون المنطق أداة أو فناً سابقاً للعلوم ؛ بل يجب أن يسير حركة العلوم الأخرى ، وبخاصة العلوم الرياضية إذا أراد أن يظل منطقاً شكلياً محضاً^(٢) .

٢ - تاريخ نشأة المنطق القديم

١ - ونسائل الآن فنقول : كيف استطاع « أرسطو » أن يضع أسس المنطق القديم ؟ وكيف أدرك أن التفكير نفسه يمكن أن يكون موضوعاً لعلم خاص ؟ وكيف اهتدى ، بصفة خاصة ، إلى تحديد الأشكال القياسية المعروفة التي عدّها الناس ، حتى إلى عهد قريب ، أمسى ما أنتجه العقل البشرى ؟ حقاً لم يفكر

Actes du Congrès international de Philosophie de Paris, (١)
1936 — VI — 51.

(٢) هذا ويرى الرياضيون من جانبهم أن حركة المنطق الشكلى لدى مدرسة «قينا» ولدى « برتراند رسل » نوع من التطفل على الرياضة . لأن هؤلاء لا يفعلون في الواقع سوى «استخلاص المبادئ» والعمليات التي اهتدى إليها الرياضيون من قبل ، دون أن يكون الرياضيون في حاجة إلى المناقشة لكي يبينوا لهم طريقة تفكيرهم .

سابقوه ، مثل «سقراط» و«أفلاطون» ، في دراسة الصور التي يمكن أن يتشكل بها التفكير . أما هو فقد فطن إلى أن للقضايا أشكالاً أو صوراً خاصة ، وأن هذه الصور هي المنصر الأساسي الذي تنبني عليه عملية الاستدلال أو البرهنة . ولذا أراد أن يفحص القضايا حتى يحدد أشكالها ، وحتى يعلم كيف يمكن التأليف بينها على نحو تؤدي معه إلى نتائج ضرورية . ومع هذا فن النوا أن ننسب إليه وحده الفضل في إنشاء هذا العلم ؛ إذ لم تكن جهوده إلا نقطة انتهاء لجهود سابقيه ، كما وجب أن تكون نقطة بدء للدراسات الشكلية في المنطق في العصر الحاضر .

ب — لقد أفاد «أرسطو» من مجموعة من الظروف المواتية . فقد مر الإغريق في النصف الثاني من القرن الخامس قبل الميلاد بأزمة عقلية كبرى . ويرجع ذلك إلى ظهور جماعة السفسطائيين الذين ، وإن كانوا يدعون الحكمة ، إلا أنهم لم يبحثوا عن الحقيقة لذاتها ؛ بل كانوا يبحثون عن وسائل النجاح في الحياة العملية . فوجدوا أن خير طريق للغلبة هو اقناع سامعيهم بأي ثمن ؛ ولو كان ذلك عن سبيل التفرير بهم . واستخدموا لتحقيق هذا الهدف الخطابة الطنانة التي تعتمد على زخرف القول واختراع الحجج الزائفة أكثر من اعتمادها على العقل .

وكانت نقطة البدء في حججهم هي الآراء السائدة الفاضلة التي يسلم بها الناس عادة دون نقد أو تمحيص . وقد وجدوا في بيئتهم تربة خصبة ؛ لأن الخطابة كانت نوعاً من المتعة أو اللهو الشعبي . وهكذا أصبح الجمهور حكماً بين المتنازعين اللذين يعضد كل منهما وجهة نظر مضادة لوجهة نظر الآخر . وكان من عادته أن يقضى لأكثر الخطباء تأثيراً وأشدّهم براعة في اللجج ، وإن لم يكن أقربهم إلى الحق ؛ بل كثيراً ما كان السفسطائي يعضد وجهة نظره حتى تبدو في مظهر اليقين ، ثم ينقلب ينفدها ويبرهن على صدق وجهة النظر المضادة لها . ومن الطبيعي أن يلجأ إلى استخدام اللفظ الواحد في معاني مختلفة ينزلق من أحدها إلى الآخر بطريقة غير محسوسة . وفي جملة القول لم يفعل السفسطائيون سوى أن غموا قوة المهارة واللجج على حساب التفكير والحجة الواضحة . ولكنهم برعوا في اختيار الموضوعات ، ومهروا في عرضها عرضاً يأخذ بلب السامع ، وادعوا أنهم يمثلون كل

شيء ، وأنهم لا يملكون الناس إلا ما يمود عليهم بالنفع . وكانوا يقررون أن الخطأ مستحيل ؛ لأن الفرد مقياس كل شيء . فما يراه حقاً فهو كذلك ، وإن رأى الناس جميعاً عكس ما يرى . كذلك قالوا إن البرهنة على فساد رأى من الآراء أمر مستحيل . فليست الحجة السليمة أو المنطق معياراً للحياة العقلية ؛ بل تتوقف قيمة هذه الحياة على مقدار تحقيقها للغايات العملية .

ح — ثم جاء «سقراط» فأفسد على السفسطائيين ، وعلى شعب أثينا ، متعمهم المفضلة لأنه لم يحترم قواعدهم ، وأبى أن يجيب على من تصدى له بالخطابة بمخاطبة طويلة ؛ بل أخذ يضع أسس فن جديد ، هو فن الحوار أو فن توليد المعاني . ولكنه لم يتخذ الحوار سبيلاً إلى الغلبة ؛ إذ كان لا يبحث إلا عن الحقيقة وحدها.^(١) فهدفه الأخير هو فحص وجهة نظر ما لمعرفة مدى حقيقتها . وهكذا كان يضطر خصمه إلى تمحيص نفسه وتقد معانيه . وكانت طريقته في ذلك أن يناقش القدمات أو الآراء السائدة التي تستنبط منها النتائج . وكان يبحث مع محاوريه ، دون ملل ، عن التعريف الحقيقي للأشياء ، أى عن التعريف الذى يعبر عن ماهية الشيء المرتف . ولذا يقول «أرسطو» : إن «سقراط» كان يبحث عن جوهر الأشياء ؛ لأنه كان يحاول استخدام القياس ، و ماهية الأشياء هي نقطة البدء في القياس .^(٢) وإذا لم يكن «سقراط» قد اهتمدى إلى تحديد القياس على النحو الذى حدده عليه «أرسطو» فن السلم به أنه يعد واضعاً لباب التعريف في المنطق القديم ، ومحددأ للقضايا التي ظلها «أرسطو» مقدمات يقينية ، وأراد استنباط النتائج الضرورية التي تنطوى عليها .

د — ولم يكن نصيب «أفلاطون» في توضيح فكرة المنطق الشكلى في ذهن «أرسطو» أقل خطراً من ذلك ؛ لأن طريقته في الجدل ، وهي طريقة القسمة المنطقية ، تشبه إلى حد كبير طريقة التفكير الرياضى . فهي طريقة تحليلية بالمعنى الذى كان

(١) انظر كتابنا « في النفس والعقل لفلاسفة الإغريق والإسلام » من صفحة ١١

إلى ص ٢٢ .

(٢) Métaphysique, 1078 b.17.

يفهمه القدماء من هذا المصطلح . وفيها يتخذ المرء إحدى القضايا العامة بدءاً للتفكير ، ويسلم جدلاً بأنها صحيحة ، وتنطبق تماماً على الموضوع الذى يدور الحديث حوله ، ثم يستنبط منها النتائج حتى يصل إما إلى إحدى القضايا الفاسدة فيحكم ، تبعاً لذلك ، بفساد القضية الأولى التى كانت مبدأ لاستنباطها^(١) ، وإما أن ينتهى إلى قضية يسلم الخصم بصدقها فيثبت صدق القضية الأولى . ويمتدح « أفلاطون » نفسه أنه أخذ هذه الطريقة التحليلية عن الفيثاغوريين الذين ظهرت على أيديهم عبقرية الإغريق فى وضع علم الهندسة النظرى ، بناء على المعلومات والخبرة العملية التى أخذوها عن المصريين القدماء^(٢) . وكان لنشأة هذا العلم أثر كبير فى التفكير الفلسفى لدى الإغريق ؛ لأنه كان أول العلوم العقلية . ومن هنا اتسمت الفلسفة اليونانية بطابع عقلى ؛ لأنها تقرر إمكان المعرفة العقلية ما دام قد نشأ علم عقلى بالفعل . ومهما يكن من شئ فقد كان « أفلاطون » شديداً الإعجاب بالهندسة ، ومحاوراته مليئة — كما يقول « ميسو » — بالاعتبارات الرياضية إلى درجة يمكن القول معها بأنه من المستطاع أن تسدّر هذه المحاورات بتلك الكلمة التى كانت مكتوبة على مدخل « الأكاديمية » « لا بدخل أحد هنا إلا إذا كان عالم هندسة . »^(٣) وفى الواقع تكشف لنا طريقة أفلاطون فى الجدل عن التفكير الهندسى الذى يمتاز بالدقة البالغة التى قد تدعو إلى الملل ، والتى تهدف إلى قطع الطريق أمام أى اعتراض محتمل فى أثناء البرهنة . وقد أخذ « أفلاطون » عن الهندسة برهان الخلف الذى يحتمل فى المنطق مكاناً هاماً . ولاريب فى أن فكرته الخاصة بالمثل أو المانى الدأعة الأبدية ترجع فى بعض أسسها إلى الهندسة ؛ لأنه كان يرى أنها العلم الذى يدرس الحقائق الدأعة الثابتة

(١) هذه الطريقة كثيرة الاستعمال فى الرياضة ونسبى طريقة الفيد . ارجع مثلاً إلى النظرية التى تقول بأنه إذا قطع خط مستقيم خطين متوازيين فكل زاويتين متقابلتين متساويتان .

(٢) لقد قيل عن الفيثاغوريين أنهم هم الذين أنزلهم شيطان الهندسة . ولكن من شأنهم أن يقدموا القرائن إلى آلهتهم كلما كشفوا عن نظرية جديدة فى هذا العلم .

(٣) Gaston Milhaud; Le Rationnel. P.27

لا الأمور الحسية القابلة للتحويل والفساد^(١) . وحينئذ نرى أن طريقة الجدل الأفلاطونية التي ترى إلى دحض حجة الختم بجره إلى التناقض مع نفسه^(٢) ليست إلا نوعاً من النهج الرياضى العام ، أى الذى لا يبحث فى الحكم فحسب بل فى الكيف أيضاً . لأن المشكلة الجدلية تنحصر فى بيان ما إذا كانت صفة ما تنتمى إلى موصوف معين أم لا ، كنسبة الفناء أو عدم نسبته مثلاً إلى الإنسان . ولما درس « أرسطو » طريقة الجدل الأفلاطونية وجد فيها منبعاً لتصنيف الكليات الخمس ولبیان أنواع القضايا من موجبة كلية وموجبة جزئية وسالبة كلية وسالبة جزئية ، كما رأى أنها نوع من الحدس النامض بالنهج القياسى^(٣) . وقد وصفها بأنها حدس غامض ، لأنها نوع من القياس الناقص الذى لا يحتوى على حد أوسط يكون سبباً ضرورياً فى نسبة صفة إلى موصوف أو نفيها عنه . وقد لاحظ « أرسطو »^(٤) أن هذه الطريقة نوع من الاستدلال الضعيف ؛ لأنها تضع المرء أمام أمرين وتترك له حرية اختيار أحدهما ؛ فى حين أن الاستدلال القوى هو الذى يوجهه نحو نتيجة لا يستطيع إلا التسليم بها بناء على اللقدمات التى سبق أن ارتضاها ، ومعنى هذا أنه لا يوجد فيه عنصر الاختيار^(٥) .

و — ثم جاء « أرسطو » الذى لا يختلط لديه التفكير الفلسفى بالخيال كما كان الأمر لدى « أفلاطون »^(٦) . وقد يبدو أنه كان أقل تأثراً منه بالرياضة . وقد يبرر هذا الظن أنه اهتم بدراسة الأمور الحسية الخاصة اهتماماً كبيراً إلى حد أن الأجيال

(١) انظر فكرة « أفلاطون » عن الرياضة فى كتاب « فلسفة أوجيست كوت » ترجمة الدكتورين السيد محمد بدوى ومحمود فاهم صفحة ١٢٢ وما بعدها .

(٢) مثال ذلك أنه إذا ادعى السفسطائى مثلاً أن الإنسان غير فان أمكن استخدام طريقة

الجدل معه على النحو الآتى : هل الحيوان فان أم غير فان فيقول فان . وهل الإنسان حيوان أم غير حيوان . - فيجيب بأنه حيوان فلتزعم القضية القائلة بأن الإنسان فان وإلا وقع فى التناقض . وبديهي أن وجه الشبه قوى جداً بين هذه الطريقة وبين القياس الأرسطوطاليسى .

(٣) يقول « إميل برتراند » إن « أرسطو » وجد جميع عناصر نظريته فى القياس فى طريقة الجدل الأفلاطونى - - انظر كتابه .

Histoire de la philosophie, Vol 1. p. 171-185.

(٤) Premiers Analytiques 1, 31; 40a 33. — التحليلات الأولى .

(٥) Brunschvicg, Les Agens de L'Intelligence p : 60.

(٦) انظر كتابنا « فى النفس والعقل لفلاسفة الإغريق والإسلام » صفحة ٣٧ وما بعدها .

التالية نظرت إليه نظرتها إلى مبتكر كل العلوم الطبيعية التي تقوم على أساس الملاحظة . ومع هذا كانت دراسته لتلك العلوم نفسها دراسة عقلية ؛ لأنه كان لا يعتبر الأفراد ؛ بل كان يبحث فيها فقط عن الصفات العامة الجوهرية التي تشبه المائي الرياضية في ثباتها . وكان يرى أن هذه المائي ، وإن لم تكن منفصلة عن الأشياء وقائمة بذاتها — كما كان يزعم « أفلاطون » — فهي التي تصلح وحدها أن تكون موضوعاً للعلم ، بمعنى أنه إذا أمكن الوصول إلى المعنى الشكلي الذي يتميز به نوع من الأنواع أمكن استنباط جميع المائي الجزئية الأخرى منه بطريقة قياسية منطقية . وهذا هو السبب في أن كتاباته احتفظت بطابع عقلي مثالي أشعر الناس بأنه وضع النظريات النهائية في الفلسفة والمنطق . ومن هنا كان تأثيره في عقلية مفكرى المصور الوسطى تأثيراً بعيد المدى . فرأوا فيه الفيلسوف الكامل الذي عرض العلم عرضاً عقلياً بحتاً . فالعلم في نظره لا يدرس الخاص ؛ بل يدرس العام ، أى ماهية الأشياء أو صورتها . وقد أراد تطبيق وجهة نظره هذه على دراسة التفكير نفسه ؛ لأنه رأى أن الأستاذ الذي يمرض رأيه أو الجدل الذي يناقش أو الخطيب الذي يقنع ، يستخدمون جميعاً استدلالاً قوياً على الرغم من اختلاف القضايا التي يتخذونها نقطة بدء للتأرجح التي يريدون الوصول إليها . وهكذا بدا له من المشروع أن يدرس هذا الاستدلال في ذاته بصرف النظر عن الموضوعات التي ينصب عليها^(١) . فأخذ يدرس أشكال القضايا وضروب تركيبها على نحو تؤدي معه إلى نتائج ضرورية . وكاد يقع « أرسطو » — وأتباعه من بعده — على النظرية الصحيحة في المنطق الشكلي ، كما يفهمها أصحاب منطق العلاقات في العصر الحاضر^(٢) .

(١) لميل بريه تاريخ الفلسفة المجلد الأول صفحة ١٧٩

(٢) يقول « هويتهد » : لقد أنشأ « أرسطو » العلم عندما تصور فكرة شكل القضية ، وعندما تصور أن القياس إنما ينفذ بفضل أشكال القضايا . كذلك كان « أرسطو » وأتباعه قريبين جداً من نظرية منطق العلاقات . ولكن شتان بين الاقتراب من نظرية صحيحة وبين الوقوف على تطبيقها الدقيق ، كما يبين لنا ذلك تاريخ العلم . إن كل شيء ذا قيمة قد سبق أن قاله بعضهم ، ولكن دون أن يكشف عنه . Proc Arist SOC. N. S. XVII, p. 72. لقد

أخذنا هنا النص من كتاب : A Modern Introduction to logic P.164

وهكذا يتبين لنا أن « أرسطو » لم يتفكر المنطق الشكلي ابتكاراً ؛ بل كانت نظريته فيه نتيجة لجهود سابقه . ومما لا ريب فيه أنه فحص طبيعة الاستدلال الرياضي ، وحاول العثور على وجه الشبه بين القياس المنطقي وبين البرهان الرياضي . وقد رأى بعضهم أنه لم يفحص التفكير الرياضي إلا بعد أن اهتدى إلى نظريته في القياس ^(١) . ولكننا نعلم من جانب أنه رأى في القسمة الأفلاطونية نوعاً من القياس المريب ، كما نعلم من جانب آخر مدى ارتباط هذه القسمة بالتفكير الرياضي . ومهما يكن من شيء فإن « أرسطو » يظن إلى الملاقة بين القياس المنطقي والبرهان الرياضي ؛ لأنه يرى أن الفارق بينهما هو أن الأول لا يؤدي إلى نتيجة صادقة إلا إذا تحققت بعض الشروط الخاصة ، وأن الثاني قياس ضروري بمعنى أن نتائجه صادقة دائماً ؛ لأن القدمات التي تؤدي إليها صادقة بالضرورة ^(٢) . ونحن نميل إلى القول بأن تأثره بالتفكير الرياضي عن طريق القسمة الأفلاطونية كان الأساس الأول في فكرته عن القياس . وسواء بعد ذلك أخص التفكير الرياضي بمعنى الكلمة قبل اهتدائه إلى نظرية القياس أم بعدها ؛ لأنها وليدة هذا التفكير إما بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . وهذا الرأي يتفق مع ما سبق أن قلناه من أن منطق « أرسطو » كان متصلاً بالحركة العلمية في عصره . ولما لم يكن ثمة في هذا العصر علم آخر جدير بهذا الوصف سوى الرياضة فقد اعتمد « أرسطو » على هذا العلم ، واتخذ مصدر وحيداً ، واستقى منه نظريته في القياس ، وإن اتخذ أمثلته عادة من التاريخ الطبيعي والعلوم الحسية . أما لب القياس فلا شك في أنه مأخوذ عن التفكير الرياضي ؛ بل ليس القياس كما كان يفهمه « أرسطو » إلا إحدى مراحل البرهان الرياضي . وحقيقة ما زال المنطق الشكلي ، حتى في الوقت الراهن ، أقرب العلوم إلى الرياضة ؛ لأن طبيعة الاستدلال الاستنتاجي بمعناه العام ليست خاصة بالمنطق وحده ؛ بل توجد بصفة أكثر وضوحاً في العلوم الرياضية . هذا ويعترف « أرسطو » في تحليلاته الثانية أن

(١) نفس المصدر السابق ص ٤٧٩ : p 476 Stebbing

(٢) التحليلات الثانية : (1,2) Seconds Analytiques

الهندسة والحساب وجميع العلوم التي تدرس ماهية الأشياء تستخدم الشكل الأول من القياس في براهينها ، وهو أكل الأشكال من الوجهة العملية . ولو قدر لأرسطو وأتباعه أن يجيدوا تحليل التفكير الرياضى لما توقف نمو المنطق هذه الفترة الطويلة من الزمن ، ولعلموا أن الاستدلال الاستنتاجى لا ينحصر فى الانتقال من العام إلى ما هو أقل عموماً ؛ بل قد يكون بالانتقال من الخاص إلى الخاص ، أو من الخاص إلى العام ^(١) .

٣ — نظرية القياس لدى أرسطو

عرف « أرسطو » القياس فى كتابه « الطوبىقا » بأنه الاستدلال الذى إذا سلمنا فيه ببعض الأشياء لزم عنها بالضرورة شىء آخر ^(٢) . ثم كرر هذا التعريف فى كتاب « التحليلات الأولى » حين قال : القياس هو الاستدلال الذى إذا سلمنا فيه بمقدمات معينة لزم عنها بالضرورة شىء آخر غير تلك المقدمات ^(٣) ، وإذا عرف القياس على هذا النحو كان معادلاً للبرهنة الرياضية . ولكن « أرسطو » لم يطبق هذا التعريف تطبيقاً تاماً ؛ بل قصره على حالة خاصة يتألف فيها القياس من قضيتين تحتويان على ثلاثة حدود يرتبط منها اثنان — وهما موضوع الصغرى ومحمول الكبرى فى الشكل الأول مثلاً — بمحد ثالث ، فيترتب على ذلك بالضرورة أن يكون محمول الكبرى محمولا لموضوع الصغرى كما فى المثال الآتى :

سقراط إنسان كل إنسان فان . ∴ سقراط فان

فهو يرى — كما يرى أتباعه — أن كل برهان أو كل قياس يجب أن يبرهن إما على أن شىئاً يدخل أو لا يدخل فى طائفة معينة ، وأن يكون ذلك إما بصفة كلية

(١) أنظر الفصل الخامس بمنهج البحث فى الرياضة وارجع أيضاً إلى :

L. Rougier , La Structure des Théories déductives p. 17.

Les Topiques 100 a 25 :

(٢)

Premiers Analytiques, 1, 1,24, b 18.

(٣)

ولما بصفة جزئية^(١). ومعنى هذا أنه قصر القياس على القضايا التي تتضمن فيها الحدود بعضها بعضاً ، وهي - كما نعلم - تلك القضايا التي تتألف من موضوع ومحمول ، أى من موصوف وصفة . ولكن تعريف القياس على هذا النحو ضيق ؛ إذ ليس من الضروري أن تكون الحدود ثلاثة ، أو أن تكون العلاقة بينها علاقة تضمن حتى يكون الاستدلال قياسياً . فلنا أن نقول مثلاً إن بلاد فارس تقع شرق العراق وأفغانستان تقع شرق فارس والهند تقع شرق أفغانستان . . الهند تقع شرق العراق ، أو أن نقول أيضاً إن $1 = 2$ ، $3 = 4$ ، $5 = 6$ ، $7 = 8$. . وفى هذين المثالين ينطبق تعريف أرسطو للقياس ، مع اختلاف الحدود ونوع العلاقة بينها . وعلى الرغم من أن تطبيق « أرسطو » لتعريف القياس كان معيباً فما لاشك فيه أنه درسه دراسة شكلية . ويرجع العيب الرئيسى هنا إلى أنه لم يحلل العلاقات بين حدود القضايا تحليلاً كافياً ، ولتوسيع في دراسة التفكير الرياضى لكانت فكرته أكثر دقة ، ولعلم هو وأتباعه من بعده ، أن قياسهم ليس إلا حالة خاصة من الاستدلال البرهانى .

ويبقى بعد ذلك كله أن المنطق القديم يدرس صور التفكير ، ولا يهتم بموضوع هذا التفكير ؛ إذ يمكن استبدال حدود القضايا برموز أو حروف ما دام ذلك لا يؤثر فى شكلها . فهو بهذا المعنى منطق شكلى يسلك مسلك الرياضة . لأننا إذا قلنا مثلاً إن $1 = 2$ ، $3 = 4$ ، $5 = 6$ ، $7 = 8$ ، وجب علينا ، بناء على البديهية القائلة بأن الكمين المساويين لكم ثالث متساويان ، أن نصل إلى هذه النتيجة ، وهى أن $1 = 3$. وإلا وقمنا فى التناقض . ويلاحظ أن ذلك الاستدلال الرياضى لا يمس بحال ما حقيقة أو مادة الأشياء التى تعبر عنها الرموز 1 ، 2 ، 3 . . فمن الممكن أن تبدل هذه الرموز على بعض الأعداد أو الأشكال الهندسية أو الأحجام أو الأوزان أو بعض الحدود اللغوية . وهكذا يكون القياس الأرسطوطاليسى شكلياً وإن كان الطابع الشكلى أشد ظهوراً فى الرياضة . « ذلك بأن الرياضيين لا يدرسون — كما يقول « هنرى پوانكاريه » — الأشياء ؛ بل العلاقات بين الأشياء . وإذن فسواء لديهم أن يستعوضوا عن هذه الأشياء بأشياء غيرها ، بشرط ألا تتغير العلاقات

(١) وهذا هو لب طريقة الجدل لدى أفلاطون — أنظر هامش ٢ ص ٩ .

بينها . فالمادة لا تهمهم ؛ بل يهمهم الشكل وحده^(١) . « ولذا كان التفكير الرياضي صالحاً للتطبيق على موضوعات أشد ما تكون اختلافاً فيما بينها . ويكفى أن يتفق الرياضيون ، أو يصطلحوا على بعض القضايا العامة التي لا تنطوي على التناقض ثم يرمزوا إليها بمدد من الرموز ويدخلوا عليها جميع التغيرات التي يسمح بها الحساب المنطقي ، دون أن يشغلوا أنفسهم بمعرفة ما تعبر عنه^(٢) . ولذا فمن الممكن أن تكون هناك عدة تأويلات مادية مختلفة لنظرية رياضية واحدة . وهذا هو ما فعله — وما يفعله — الباحثون في المنطق الشكلي ؛ لأنهم يعنون بالكشف عن القواعد والعمليات العقلية التي تتبع في التفكير القياسي بغض النظر عن الموضوعات التي يمكن تطبيق هذه العمليات أو القواعد عليها .

وهكذا اهتم أتباع منطق « أرسطو » بصدق الاستدلال من حيث شكله لا موضوعه ؛ لأنهم كانوا يهدفون إلى الكشف عن الطرق المختلفة التي يمكن اتباعها في استنباط النتائج الضرورية من بعض المقدمات العامة التي يسلم المرء بصدقها . ولهذا السبب لم يتساءلوا عن حل للمشكلة الآتية وهي : كيف استطاع الإنسان تحصيل تلك القضايا العامة ؟ وحقيقة ما كان لهم أن يهتدوا إلى جواب حاسم في هذه المسألة ؛ لأنهم لم يفعلوا سوى أن رددوا ما قاله القدماء في هذا الصدد . وكان هؤلاء ، بطبيعة الأمر ، أكثر انصرافاً إلى كسب المعرفة منهم إلى تحليل طرقها أو الكشف عن منابعها الأولى . ولم تلق هذه المشكلة حلاً صحيحاً إلا بعد ظهور المنطق الحديث الذي بين لنا أن الإنسان يكتسب بعض هذه المقدمات العامة عن طريق الملاحظة والتجربة ، وبعضها عن طريق الحدس أو الفروض ، وأنه يستنبط بعضها من قضايا أخرى أكثر عمومية منها ، وأنه قد يخترع بعضها ، كما هي الحال في المعاني الرياضية .

وهكذا يتميز المنطق لدى « أرسطو » ومن نحاه نحوه بالصفات الآتية :

(١) Henri Poincaré, La Science et l'Hypothèse P 32 .

ويقول « برتراند رسل » : إن الرياضة علم لا يدري المرء فيه مطلقاً عما يتكلم أو إذا كان مايقوله حقاً .

(٢) Louis Rouquier, La Structure des Théories déductives p, 8 .

- ١ — هو منطق شكلي ، لأنه يدرس صور التفكير، دون البحث عن طبيعة الموضوعات التي ينصب عليها بحسب الواقع .
- ٢ — وهو منطق عام ، وتلك نتيجة للخاصية السابقة ؛ لأنه لما كان شكلياً كالرياضة سلحت قواعده للتطبيق على مختلف أنواع الموضوعات .
- ٣ — وقد زعم هذا المنطق فيما عدا ذلك أنه مطلق ، أى أنه يصل إلى حقائق ثابتة لا تقبل التطور ، وادعى أنه انتهى إلى النظرية النهائية الكاملة التي تفسر طبيعة التفكير وصوره وتشرح طبيعة البرهان . وقد رأينا مدى الفلو في كل من هذا الزعم والادعاء . ويكفى وجود كل من منطق العلاقات والمنطق الحديث ، ونعني به منطق الاستقراء ، في الحد من طموح أتباع « أرسطو » في هذه الناحية .

٤ — نشأة المنطق الحديث

١ — قدر للمنطق أن يظل شكلياً وعماماً ومطلقاً لا يعنى بتفاصيل الظواهر الحقيقية حتى أواخر القرن السادس عشر وأوائل القرن السابع عشر ، وذلك إذا استثنينا محاولة واحدة قام به « روجر بيكون » الذي يطلق عليه « رينان » اسم : « الأمير الحقيقي للفكر في المصور الوسطى ^(١) » . وترجع هذه المحاولة إلى القرن الثالث عشر الميلادي عند ما نقل العرب الروح العلمية والرياضة إلى أوروبا . وقد أراد « روجر بيكون » تحرير معاصريه من التفكير المدرسي والتأليف بين التفكير الرياضي والتجربة ، على الرغم من أن أتباع « أرسطو » من المدرسين كانوا يصبون لعنائهم — كما يقول — على الرياضة والتجربة ، مع أن الرياضة نافعة جداً في معرفة الأمور الإنسانية والدينية أيضاً . وقد قال « روجر بيكون » : من الممكن أن نبرهن بالرياضة على كل ما هو ضروري لعلم الطبيعة ، ولولا الرياضة لاستحال علينا أن نعرف أشياء هذا العالم معرفة صحيحة . كذلك رأى أن هناك ثلاث طرق يمكن

(١) Roger Bacon : عام وقسيس انجليزي (١٢١٤ — ١٢٩٤ م) درس في أكسفورد وباريس واطلع على علوم العرب وعلى تجاربهم في الكيمياء ، وشغف بدراسة هذا العلم الأخير . ويمتاز إنتاجه الفلسفي بكثرة الملاحظات والفروض . وهكذا كان أول من وضع أسس التجربة في علوم الطبيعة . ويعزى إليه أنه اخترع البارود .

أن تؤدي إلى المعرفة ، وهي الأخذ بأقوال رجال الدين إذا أمكن التحقق من صدقها بالمقل ، والاستدلال القياسي الذي مهما بدت نتائجها محتملة للصدق فلا قيمة له إلا إذا أمكن التحقق من صدق هذه النتائج ، وأخيراً توجد التجربة وهي تكفي نفسها بنفسها . ويريد بها هنا التجربة التي يجريها العلماء .

لكن أتباع « أرسطو » كانوا يظنون أن استخدام الطريقة المنطقية القياسية يكفي وحده في معرفة القواعد أو القوانين التي تخضع لها الأشياء ، وخفيت عنهم عيوب هذه الطريقة من الوجهة العملية ؛ إذ هناك حقائق لا يمكن الوصول إليها بالطريقة القياسية . وكانت طريقهم هذه تنحصر في وضع القانون أولاً ثم في محاولة تطبيقه على الأمور الجزئية ، مع أن الطريقة السليمة هي التي تسلك مسلكاً مضاداً حين تبدأ بالأمور الجزئية لكي تصعد إلى القوانين مستعينة في ذلك بما يطلق عليه اسم الفروض . وكان الفارق بين منهجهم والمنهج الجديد الذي نادى به « روجر بيكون » هو الفارق بين منهج يستخدم التجربة ومنهج لا يستخدمها . ومن البديهي أن علماء العصر القديم ما كانوا يستطيعون الحدس بهذا المنهج الجديد ؛ لأنه وليد الملاحظة والتجربة ؛ في حين أن هؤلاء القدماء كانوا يجولون التجارب والمعامل ، وكانوا يرون أن العلم والتجريب شيان مختلفان ؛ بل متضادان على وجه التقريب . وكانت فكرة التجارب ترتبط ، في نظرهم ، بفكرة السحر والشعوذة ^(١)

ب — وهكذا لم تنجح محاولة « روجر بيكون » . ويرجع السبب في فشلها إلى بحث فلسفة « أرسطو » من جديد على يد « توماس الأكويني » ^(٢) ، وهي كما نعلم فلسفة بعيدة عن روح التجربة . وانتهى الأمر بأن حارب رجال الدين المسيحي الرياضة والكيمياء . ولكن فكرة « روجر بيكون » لم تمت ؛ بل كتب لها أن تحتمر في الأذهان في أثناء عدة أجيال متتالية ، فعادت إلى الحياة في أواخر القرن

(١) ولما نرى فلاسفة الإغريق يعيدون التفكير العظمى البحت مثل تفكير « فيثاغورس » الذي أهدى إلى المعلومات الرياضية والهندسية ووضع علماء حرر العقول عندما درس النظريات الهندسية بطريقة عقلية بصرف النظر عن الأشياء التي تمثل فيها الحقائق الهندسية .

(٢) Thomas d'Aquin من أكبر المفكرين لدى المسيحيين العصور الوسطى . وقد اطلع على فلسفة المسلمين ونقل كثيراً منها وخاصة آراء ابن رشد . وكانت فاسفته تنحصر في محاولة التوفيق بين آراء أرسطو وبين عقيدته الدينية .

السادس عشر عند ما اجتمعت بعض الظروف المواتية التي أتاحت ظهور روح النقد^(١). وكان « ليونارد دى فنشى »^(٢) من طلائع قادة الفكر في عصر النهضة لأنه امتاز بالخروج على الآراء التقليدية المتوارثة ، ولأنه رأى ضرورة الحذر من الخيال الذى لا يعتمد على الملاحظة ، كما أوجب الاعتماد على التجربة ؛ لأنها الطريقة الوحيدة التي لا نخدعنا . وقد أخذ على مفكرى المصور الوسطى احتقارهم لكل ما يأتى عن طريق الإحساس ، مع أن الطبيعة لا تكشف عن نفسها إلا لحواسنا^(٣). وهى تضع حدا لروح الجدل والناقشة التي غلبت على أتباع فلسفة « أرسطو » . ذلك بأن المناقشة لا تنشأ فى الواقع إلا إذا كنا حيال علم كاذب ضامض . فنحن لا نقاش مثلاً فى أن $2 \times 3 = 6$ أو فى أن مجموع زوايا المثلث تساوى قائمتين . وقد اعتقد أنه من المستطاع استخلاص بعض المبادئ الصحيحة فى جميع العلوم ، واستخدامها فى استنباط نتائج أخرى بطريقة قياسية .

تلك هى آراء « ليونارد دى فنشى » فى الوقت الذى انصرف فيه حماة فلسفة « أرسطو » إلى المناقشة التي لا طائل تحتها ، والذى نسوا فيه أن العقل يجب أن يكون الحكم فى كل ما قل عن الأوائل ، وأنه لا يمكن الكشف عن الأسباب الخفية للأشياء إلا بالتجارب التي تمدنا بالمعرفة الصحيحة ، أى المعرفة

(١) من هذه الظروف نشأة الطباعة وازدهار المذاهب الفلسفية القديمة ، كمنحى القرون لى « ديمقريطس » ، والمذهب الفيثاغورى والمذهب الأفلاطونى ، وأدى ذلك كله إلى رد فعل ضد فلسفة « أرسطو » . هنا إلى أن فكرة التوفيق بين مختلف هذه المذاهب الفلسفية كانت عونا كبيرا على ظهور فكرة المنهج ، وعلى الثقة بالعقل بدلا من آراء السلف . وهناك عامل آخر وهو أن عبادة الطبيعة التي كانت على قبض الفكرة المسيحية — القائمة بوجود الإنسان لتكفير عن خطيئة آدم — ساعدت على دخول الملاحظة والتجربة فى نطاق البحث العلمى .

(٢) Léonard de Vinci : إيطالى من أعلام عصر النهضة [١٤٥٢ — ١٥١٥] ولدوسى معارف شتى . فكان رساما وطالما طبيعة ، ومعماريا وموسيقيا ، ونحاتا وطالما زراعة ، وكاتباً ومهندساً . واشتهر على وجه الخصوص بلوحاته الفنية الخالصة .

(٣) شبه « دى فنشى » عقل الإنسان برجل تزداد معرفته بطراد ، وقال إن العصر القديم يمثل المعرفة فى مرحلة طفولتها ، وإن العلم يجب أن يكون مضادا لطريقة المناقشة المألوفة لى « المدرسين » ؛ لأنه يهدف إلى معرفة الحقيقة ، ومتى عرفت هذه لم يعد هناك مجال للمناقشة . انظر كتاب Lalande ; Les Théories de l'induction et de L'expérimentation P.29 et suiv.

التي تقوم على أساس الواقع ، لا على بعض الآراء الظنية . .

ح - لكن لم تهتز دعائم منطق « أرسطو » إلا بعد مجيء « فرنسوا بيكون »^(١) الذي أخذ يحذر ، هو الآخر ، من استخدام الطريقة القياسية ، ومن الفروض الخطرة التي كان يضمها « المدرسيون » معتمدين على الخيال وحده ، ودون دراسة دقيقة . كذلك عجب من تقديس الناس لآراء « أرسطو » ، ومن تمسبهم للتقديم لمجرد قدمه ، فقال : « إننا لا نشك في أنه لو أراد أحد من الناس ... أن يترك جانباً الأصنام التي يؤمن بها عقله ، وأن يشرع ، بمنأى ودقة ، في دراسة الظواهر الحقيقية في التاريخ الطبيعي وفي العمليات الرياضية التي تتعلق بها لاستطاع أن ينفذ إلى كبد الطبيعة على نحو لا يستطيعه من يستخدم مجرد طريقة التأمل ... » وقد عاب على الرياضيين أنهم يغفلون في زعمهم إرجاع الطبيعة إلى الرياضة ، وأنهم يبدأون بهذه الأخيرة لكي يستنبطوا منها قوانين الطبيعة^(٢) . ومعنى هذا أنه أخذ على معاصريه أنهم كانوا لا يلاحظون الظواهر بدقة ، وأنهم ينتقلون من عدة ملاحظات غير كافية إلى مبادئ أو قضايا شديدة العموم لكي يطبقوها بطريقة قياسية تختلف دقتها قلة أو كثرة . ولذلك نراه يحذرهم من استخدام القياس على غرار الأوائل ، ذلك القياس الذي يعتمد على معرفتهم الساذجة بالظواهر الحقيقية ؛ في حين كان ينبغي لهم أن يصرفوا جهدهم لدراسة الظواهر أولاً . فالطريقة المثل ، في نظره ، هي أن يجمع الباحث بين

(١) François Bacon : فيلسوف إنجليزي [١٥٦١ — ١٦٢٦] وبعد أبا لا منطقي الحديث . وقد تنبأ بكثير من الكشوف العلمية التي حقق القرن السابع عشر جانباً منها . وكان من أوائل من عرض بالنقد لروح التقليد التي تحاول إرجاع الفضل في كل شيء إلى القدماء .

(٢) يرى « بيكون » أن الرياضة لا تطبق في علم الطبيعة إلا إذا أحرز نسبياً كبراً من التقدم لكي تنفع عليه أسمى صورة من صور الدقة . فهي خاتمة لهذا العلم وليست بدءاً له . أما في المرحلة الأولى فهو في حاجة إلى الملاحظة والتجربة . وإذا اهتمت إلى بعض القضايا كالفضايا الخاصة بالحرارة كان من الضروري أن تتدخل الرياضة في التعبير عنها . ولكن ينقص فكرة « بيكون » عن وظيفة الرياضة في علم الطبيعة أن الرياضة أفضل وسيلة منطقية تسمح بالتوسع في نتائج أحد الفروض للمقارنة بينه وبين التجربة .

التجربة والتفكير العقلي البحث ؛ لأن الملاحظة والتجربة لا تكفيان وحدهما
ما لم يتدخل نشاط العقل . وقد صور فكرته هذه تصويراً جيداً حين قال :
« إن التجريبيين (الذين لا يعتمدون إلا على مجرد الملاحظة والتجربة) يشبهون
النمل الذى لا يفعل شيئاً سوى أن يكس مواد الغذاء لكي يستهلكها بعد ذلك ؛
أما العقليون الذين يتبعون الطريقة القياسية الصرفة فيشبهون المناكب التى
تستمد من نفسها مادة نسيجها برمتها ، دون أن تستميز من الخارج شيئاً .
أما الفيلسوف الحق فيجب أن يكون كالتحفة التى تجنى من كل جانب — أى من
زهور الحدائق والحقول — المواد التى تستخدمها فى صنع شهدها ؛ وذلك عندما
تحولها وتهضمها بفضل طبيعتها الخاصة ؛ كذلك يجب على العالم ألا يعتمد على
قواه العقلية فحسب ، كما يجب عليه ألا يملأ عقله بمواد التاريخ الطبيعى والتجارب
الحركية ؛ بل يجب أن يعدلها عقله وأن يهضمها . وليس ثمة شئ له قيمته دون
التأليف بين الملكة التجريبية والملكة العقلية . وهذا هو التأليف الذى لم يتحقق
حتى الآن ^(١) . »

ومع أن هذا النص صريح فى ضرورة التأليف بين التفكير العقلي والمنهج
التجريبي فقد رأى بعض الباحثين ^(٢) أن فكرة « يكون » عن المنهج العلمى
الجديد كانت معيبة إلى حد كبير ، على الرغم من أنه يعد أباً للمنطق الحديث .
فقد قيل عنه إنه صاحب مذهب حسي بحت ، وإياه لا يفسح مجالاً للتفكير العقلي
ولا للفروض التى يستخدمها الباحث للتكهن بقوانين الطبيعة ^(٣) . وتلك دعوى
خاطئة فى جوهرها ؛ إذ لم ينكر « يكون » وجود العقل وضرورة تدخله ؛ كما
أنه لم يكتف من الوجهة المنهجية بتسجيل الظواهر تسجيلاً سلبياً منتظراً أن تبرز
الحقيقة من تلقاء نفسها . وسرى فيما بعد أنه أول من رسم الخطوط الرئيسية للطرق
التي تستخدم فى التحقق من صدق الفروض ^(٤) . فهؤلاء الذين يميون فكرته

(١) القانون الجديد : Novum Organum, pp.94-95

(٢) نشير هنا إلى: L.S. Stebbing. A Mod. Introd. to logic. p 489

(٣) سنعود إلى مناقشة هذه الدعوى بالتفصيل فى الفصل الخامس بالفروض .

(٤) انظر الفصل الخامس بتحقيق الفروض .

عن المنهج قد أخطأوا في فهم آرائه ، وخططوا بين تحذيره من وضع الآراء العامة على أساس واه من الدراسة - وهي تلك الآراء التي سبق أن رأينا أنه يطلق عليها اسم الأصنام - وبين الآراء العلمية التي نصل إليها عن طريق التأليف بين التجربة والتفكير العقلي المحض .^(١) وفي جملة القول نرى أن « يكون » هو الذي حدد الأمر الجوهري في المنطق الحديث ، رغم أنه لم يفسح مجالاً كبيراً للفروض و - كذلك كان « الجاليل »^(٢) - وهو من معاصري « يكون » - ألا ينكر في توضيح فكرة المنهج الجديد ، وفي زرع الثقة بمنطق « أرسطو » . فقد ألح في بيان أهمية المنهج الرياضي الذي هداه إلى كشفه العظيمة في علم الفلك . ورأى من السخف أن يذهب بعضهم إلى القول بأن التفكير الفلسفي القديم يكشف لنا عن حقيقة الأشياء على نحو أفضل مما تفعل الملاحظة والتجربة . وقد فطن إلى وظيفة الرياضة في العلم الطبيعي ، وكان اعتماده على الرياضة سبباً في تقدم العلوم التجريبية . ذلك لأن النوع الإنساني كان يقنع فيما مضى ببعض الملاحظات الساذجة التي يحسن أو يسيء القيام بها ، والتي كان يربطها ، بعد ذلك ، بنظريات تقوم على أساس التعسف إلى حد كبير أو قليل . أما « جاليل » فقد جعل الصدارة للرياضة ، وأخذها سبيلاً إلى القيام بملاحظات وتجارب عديدة دقيقة^(٣) . فكان بحق أول من استخدم الملاحظة والتجربة في التحقق من صدق فروضه الرياضية . وذلك أمر غفل عنه مفكرو المصور الوسطى ؛ بل حاربوه على الرغم من أنه هو السبيل إلى قهر الطبيعة على أن تبوح بسرّها وأن تكشف عن القانون الذي لا تقع عليه حواسنا ، أو الذي نحجبه عنها شدة تعقيد الظواهر .

(١) انظر أيضاً كتاب « لالاند » Les Théories de l'Induction ص ٨٠ وما بعدها .

(٢) Galilée : عالم إيطالي [١٥٦٤ - ١٦٤٢] اهتم إلى كشف هامة في علم الفلك وفي علم الطبيعة ، ويعرف خاصة بنظريته القائلة بدوران الأرض حول الشمس ، وقد اضطلع من أجل آرائه .

(٣) وقد اعترف له « ديكارت » بالفضل في هذه الناحية عندما قال : « إنني أجد ، على وجه العموم ، أنه يفكر تفكيراً فلسفياً أفضل بكثير من تفكير العامة من الناس ؛ لأنه تلافي بقدر المستطاع أخطاء « المدرسين » ، وحاول أن يدرس المواد الطبيعية بأسباب رياضية .

lettre du 22 août 1634. Édition Tannery, T.I, p. 307.

وقد رأى بعضهم أن « جاليلى » أولى بأن يعد مبتكر الفلسفة الحديثة ، بدلا من « بيكون » ؛ لأن هذا الأخير ، وإن فطن إلى وظيفة الرياضة في تقدم العلم المعاصر له ، إلا أنه لم ينصح باستخدامها فيه على النحو الذى فعله « جاليلى » . ومع هذا فإننا نميل إلى القول ، مع « لاند » ، بأن « جاليلى » ، وإن كان رياضيا من الطبقة الأولى ، إلا أنه لم تكن لديه فكرة عامة عن العلوم فى مجلتها ، ولم يحدد مشكلة المنهج على النحو الذى فعله « بيكون » ؛ إذ لم يستخدم الملاحظة أو التجربة إلا كوسيلة ثانوية ، بمعنى أنه كان لا يلجأ إليهما إلا للتحقق من صدق نظرياته الرياضية^(١) . ولكننا لا نستطيع إنكار مساهمة « جاليلى » فى هدم منهج الفلاسفة من أتباع « أرسطو » . وهكذا يكون قد ساعد بطريقة غير مباشرة على تقدم العلم الحديث . وينحصر منهج « جاليلى » فى أنه كان يبدأ بوضع بعض الفروض التى يتخيلها فى صورة رياضية ، ثم يستنبط منها النتائج التى تنطوى عليها ، لكي يتحقق من صدق هذه النتائج بطريقة تجريبية . فهمة الملاحظة أو التجربة هنا مهمة سلبية أكثر منها إيجابية ؛ لأنها لا ترى إلا إلى بيان صحة الفرض الرياضى أو خطؤه^(٢) .

هـ — ولم يكن « ديكارت »^(٣) أكثر قبولاً من سابقه لمنطق « أرسطو » . فقد بين بوضوح أنه لا يمكن أن يكون المنطق القديم منهجاً عاماً إلا بشرط أن تكون المقدمات التى يعتمد عليها يقينية بصفة لا ىرق إليها الشك . ولكننا إذا استعرضنا هذه المقدمات لم نجد فيها مقدمة يقينية تفرض نفسها على العقل فرضاً ، سوى تلك التى تنص على استحالة اجتماع النقيضين فى شىء واحد . فثلا يستحيل علينا وصف شىء ما بأنه موجود وغير موجود فى آن واحد . ولكن هذا المبدأ

(١) انظر الكتاب السابق للاند ص ٨١ .

(٢) انظر : Stebbing. A. Mod. Introd. P.493 . وفى الواقع نرى أن « جاليلى » حدس حدس عبقرى بالمنهج العلمى الصحيح ، وهو الذى يمكن أن نطلق عليه اسم المنهج الفرضى القياسى [Méthode Hypothético - déductive]

(٣) R. Descartes : « رينيه ديكارت » عالم وفيلسوف وكاتب فرنسى (١٥٩٦ — ١٦٥٠) وهو واضح الرياضة التحليلية ، ومن أعلام الفلسفة الحديثة .

الأساسى فى المنطق الشكلى ، كما كان يفهمه المدرسيون ، لا يزيد علمنا شيئاً ، ولا أهمية له بحسب الدافع . فهو لا يعدو أن يكون تحصيل حاصل ؛ لأننا إذا عرفنا أن شيئاً ما موجود فإن هذا المبدأ لا يتيح لنا إلا القول باستحالة عدم وجوده .

ولقد حارب « ديكارت » هذا المنطق لى يفسح السبيل أمام منهج جديد هو المنهج الرياضى الذى كان يرى أنه النهج الذى يصلح فى جميع أنواع العلوم ؛ لأن التفكير الرياضى هو التفكير المنهج حقاً ، على عكس القياس الأرسطوطاليسى . وقد هدته فكرته عن وحدة النهج إلى القول بوحدة العلوم . وهذا النهج الوحيد هو الذى ثبت صحته فى الحساب والجبر كميّار للفرقة بين الصواب والخطأ .

ونجد لدى « ديكارت » فكرة واضحة عن هذا الموضوع فى رسالته المسماة « بمقال فى المنهج »^(١) وتتلخص قواعد هذا المنهج فى عدم التسليم بشىء إلا إذا بدا بديهياً فى نظر العقل ، ويقتضى ذلك أن يكون بمؤمن من كل ما يدعو إلى الشك . كما تنحصر فى تقسيم المشكلة المراد حلها إلى أكبر عدد ممكن من الأجزاء بالقدر الذى تدعو إليه الحاجة لحلها على أكمل وجه ؛ وفى ترتيب الأفكار الجبرئية ابتداء من أبسطها وأسهلها نحو أشدها تركيباً وتعقيداً ؛ وفى إحصاء جميع التفاصيل حتى يوقن المرء أنه لم يغفل أى جانب من المشكلة .

لكن يؤخذ عليه أنه علق أهمية كبرى على الاستنتاج الرياضى إلى درجة أنه رأى أن علم الكائنات الحية امتداد لعلم الطبيعة ، كما أن الطبيعة امتداد للرياضة ، مع أنه كان ينبغى له ألا يرجع كل العلوم إلى نموذج وحيد ؛ لأن طبيعة العلم تتوقف إلى حد كبير على طبيعة الظواهر التى يدرسها^(٢) . فمن الواضح أن بعض العلوم يستطيع استخدام التفكير الاستدلالى البحت ، دون حاجة إلى الاستمانة بالتجربة كما هى الحال فى العلوم الرياضية والمنطق الشكلى . ومع هذا فإذا أحرزت مثل هذه العلوم نصيباً من التقدم بسبب هذا النوع من التفكير فذلك لأنها تبدأ بأن

(١) Discours de la Méthode.

(٢) انظر فى هذه المسألة كتاب « فلسفة أوجيست كومت » ترجمة الدكتور محمود داود .
والدكتور السيد محمد بدوى م ١٦٨ وما بعدها .

تتخذ لنفسها موضوعاً آخر سوى الظواهر الخارجية . فالرياضي يخلق موضوعات علمه خلقاً ، ويعرفها تعريفاً مجرداً ، ويضع مبادئ الرياضة وبديهاها على أنها أمور يُصطلح عليها . ثم يكتفى بأن يسلك نفس المسلك في البرهنة ؛ لأنه متى سلم بصدق التعريفات الأولى وجب عليه التسليم بنتائجها والا وقع في التناقض . ومنى الأكيد أن هذه طريقة مثالية في البحث العلمى لأنها تفضى الى اليقين . ولكن إذا كان اليقين ممكناً هنا فالسبب في ذلك راجع إلى أن الباحث يحاول في عالم مصطنع وغير حقيقى . أما إذا أراد دراسة العالم الخارجى والظواهر الحسية المحددة بالذات فإنه لا يكفيه ، كما يظن « ديكارت » ، أن يجعل الطريقة الرياضية نبراساً له ؛ لأنها لا تكشف له في الواقع عن أسرار الطبيعة . ولذا لا مناص له من استخدام الملاحظة والتجربة في العلوم التى تدرس الظواهر الطبيعية . كذلك يؤخذ على « ديكارت » أنه زعم استنباط قوانين الحركة من بعض آرائه الميتافيزيقية وهى الخاصة بمعرفة وجود الله^(١)

٥ — ومهما يكن من شأن الخلاف بين وجهات النظر الخاصة عن المنطق الحديث لدى « بيكون » و « جاليلى » و « ديكارت » ، فإنهم متفقون تماماً على أن المنطق القديم قد مضى زمنه ، وأن هناك موضوعاً أجدر منه بالدراسة ، وهو المنهج العلمى الذى يلائم طبيعة العلوم الحديثة . وقد انتقلت هذه الفكرة عبر القرون حتى حددها « كلود برنارد » في القرن التاسع عشر تحديداً جيداً في كتابهسمى « مقدمة لدراسة الطب التجريبي »^(٢) فهو يرى أن المنهج الجديد يختلف اختلافاً تاماً عن منهج « المدرسين » الذين يعتمدون على النقل وعلى شهرة السلف أكثر مما يستندون إلى الواقع والعقل . فالمنهج التجريبي — كما يقول « كلود برنارد » — لا يعترف بسلطان آخر سوى سلطان الظواهر الواقعية . وهو يتحرر من نفوذ الشهرة الشخصية للسلف . فمتى يقول « ديكارت » بأنه يجب

(١) انظر « لالاند » ص ٩٠ وما بعدها .

(٢) Introduction à l'Étude de la Médecine expérimentale

ترجم الدكتور يوسف مراد مع زميل له هذا الكتاب ، ونشرته إدارة الثقافة بوزارة المعارف .

ألا نعتد على شيء آخر سوى الحقائق البديهية، أو على ما بُرهن عليه برهنة كافية فليس معنى ذلك أنه يجب علينا الرجوع في أحكامنا إلى الثقاة من السلف؛ بل معناه ألا نعتد إلا على الظواهر التي تقررها التجربة تقريراً جيداً. ولذا فاحترام الآراء المتوارثة احتراماً يقوم على المحاكاة وسوء الفهم معناه اتباع سبيل الأوهام والأباطيل. وقد يكون ذلك عقبة حقيقية في سبيل تقدم العلم. وهو في الوقت نفسه معناد للأمثلة التي ضربها لنا عظماء الرجال في جميع العصور. فليس عظماء الرجال في الحقيقة سوى هؤلاء الذين جاءوا بآراء جديدة، وهدموا الأخطاء. فهم لم يحترموا شهرة سابقيهم. وهم لا يفهمون كيف يسلك الآخرون تجاههم مسلحاً مخالفاً^(١). حقاً إن احترام القدماء عاطفة نبيلة. ولكن من الممكن أن تنقلب جهوداً يدل على ضيق الأفق، وعلى التقاعد عن البحث. لقد كان القدماء مجددین في كل شيء، ولكنهم كانوا يمثلون طفولة الإنسانية. وإذا كنا نحوط القدماء في بعض الأحيان بهالة من التقديس فذلك لأننا نضيف إلى آرائهم الهزيلة تجارب القرون التي تبعتها. وما لا ريب فيه أن العلم ليس من الجود إلى الحد الذي يروق لهؤلاء المجيبين بالقديم والقدماء؛ بل نشهد، ويشهد هؤلاء المجربون، تقدم العلم واتجاهه نحو مرتبة نسبية من الكمال. ولذا يرى «كلود برنارد» أنه «ليس ثمة داع إلى البحث فيما تركه الأولون مما عسى أن يزيد ثروة العلم الحديث. فإن نظريات هؤلاء الأولين خاطئة بالضرورة ما دامت لا تحتوى على الحقائق المكتشفة منذ ذلك الحين. وليس من الممكن أن تكون هذه النظريات ذات نفع حقيقي للعلوم الراهنة. وليست جميع الحقائق العلمية الجديدة في دراسة الماضي، وإنما توجد في دراسات جديدة للطبيعة، أعنى في العامل وما جدوى النباش عن النظريات التي علاها الصدا..؟ قد يكون هناك نوع من المتعة في معرفة الأخطاء التي تردى فيها ذهن البشرى في أثناء تطوره. ولكن ذلك وقت يضيع سدى بالنسبة إلى العلم الصحيح^(٢).» فن الواجب إذن أن يحترم الباحثون عقولهم، وأن يتخذوا الظواهر

(١) نفس المصدر، القسم الأول. الفصل الثاني — الفقرة الرابعة.

(٢) نفس المصدر، القسم الثاني. الفصل الثاني — الفقرة العاشرة.

الخارجية محكاً لما قد توحىه إليهم هذه العقول من آراء. وليس من الممكن أن ينشأ أى علم طبيعى إلا على أساس الجمع بين التفكير النظرى وبين الملاحظة والتجربة . فمثلاً ما كانت الدراسات الطبية العلمية ممكنة على غرار الدراسات التجريبية الأخرى إلا باستخدام المنهج التجريبى ، أى إلا بتطبيق الاستدلال العقلى تطبيقاً مباشراً ودقيقاً على الظواهر التى توقفنا عليها الملاحظة والتجربة . وبلخص « كلود برنارد » فكرته عن المنهج الحديث فيقول : إن المنهج التجريبى الذى يُنظر إليه فى حد ذاته ليس إلا ضرباً من الاستدلال العقلى الذى نستعين به على إخضاع آرائنا بطريقة منهجية منظمة « لمعيار » الظواهر .

ومن جانب آخر ، يرى أن معرفة المنهج لا تخلق استمدادات جديدة لدى الباحث . ولكنها تمنى ما لديه من استمدادات موجودة بالفعل . وهكذا تتيح هذه المعرفة للباحث أن يكشف عن بعض الحقائق ، كما تجنبه التردى فى الأخطاء التى يلقاها فى أثناء بحثه عن الحقيقة . وهذا هو كل ما يستطيع المنهج التجريبى أن يزود الباحث به ؛ فى حين أن المنهج الفاسد الذى يعتمد على شهرة القدماء أكثر من اعتماده على التفكير والتجربة يقضى على ما قد يكون لدى الباحث من استمدادات جيدة

٥ - خصائص المنطق الحديث

وهكذا يتضح لنا من هذا العرض السريع لتاريخ نشأة المنطق الحديث أن منهج القدماء كان عاجزاً عن متابعة الحركة العلمية التى تنسف الحدود التى يضمها هؤلاء الذين لا يثقون بقدرة العقل الإنسانى . لكننا نرى من جهة أخرى أن مجرد ملاحظة الظواهر ملاحظة ساذجة لا تهدف إلا الى تسجيل ما يطرأ عليها من تغيرات لا تكفى فى نشأة العلم ، كما لا تستطيع أن تدفع عن نفسها هجوم أنصار المذهب العقلى الذين يضعون التفكير النظرى البحث فى موضع الصدارة . أما المنهج العلمى الحديث فهو الذى يجمع بين التفكير الاستدلالى المحض وبين الملاحظة والتجربة متى سمحت طبيعة الظواهر باستخدامها . فهو إذن منهج

تجربىي يقدر نتأج الموم الرياضية حق قدرها ، ويستعين فى الوقت نفسه بكل الوسائل الفنية التى يكشف له عنها المنطق الحديث

وليتن معنى ذلك أن المنطق فن يضع القواعد العامة التى يفرضها على العلماء فى مختلف طرق البحث ؛ بل هو العلم الذى يعنى بتصنيف القواعد التى يتبناها التفكير بالفعل فى مختلف أنواع الموم . ولذا لم يكن العلماء فى حاجة إلى من يكشف لهم عن هذه القواعد سلفاً ، ولا إلى من يأخذهم باتباعها ؛ لأنهم هم الذين يهتدون إليها قبل غيرهم . فثلاً لم يكن الرياضيون وعلماء الهندسة فى العصر القديم فى حاجة إلى أن يخبرهم « أرسطو » بضرورة استخدام الشكل الأول من القياس فى براهينهم ؛ لأنهم كانوا يستخدمون هذا الشكل بالفعل . كذلك يبدى الرياضيون فى العصر الحاضر نوعاً من المعجب عندما يحدد لهم أصحاب المنطق الرمضى قواعد قد اهتمدوا إليها قبلهم . وقد أشار « كلود برنارد » إلى هذه الحقيقة عندما قال : « إننى أعتقد أن كبار المجريين قد ظهوروا قبل أن توجد القواعد العامة لفن التجريب ، كما أن كبار الخطباء سبقوا وضع الرسائل فى الخطابة . ومن ثم يبدو لى أنه لا يحق لأحد أن يقول فى حديثه عن « يكون » إنه اخترع المنهج التجربى ، ذلك المنهج الذى استخدمه « جاليلى » « وتورشيللى » على نحو جدير بالأعجاب عجز عنه « يكون »^(١) . »

وفى الحقيقة يهتدى الباحث إلى هذه القواعد عفواً فى أثناء محاولته الكشف عن بعض الحقائق . فاذا اهتمدى إليها فربما صنفها ، وربما ترك مهمة تصنيفها لغيره . ومن هنا نفهم لماذا كانت نشأة المنطق الحديث متأخرة . ذلك لأن الموم الطبيعية التى كانت سبباً فى وجوده لم تخط خطوات واسعة إلا منذ عصر النهضة . وما كان « ليكون » أن يضع نظريته الجديدة فى المنطق ما لم تكن هذه الموم قد

(١) نفس المصدر السابق . القسم الأول ، الفصل الثانى ، الفقرة السادسة . ويمكن تفسير قسوة « كلود برنارد » على « يكون » بأنه تأثر بمن هاجم هذا القياسوف دون حق . شأنه شأن « دى ميستر » . ويعتقد « كلود برنارد » أن « يكون » نصبح برك الفروس مع أنها العنصر الأساسى فى التفكير الاستقرائى . وسنرى حقيقة موقف « يكون » فى هذه المسألة فيما بعد .

استخدمت المنهج التجريبي لدى معاصريه على نطاق واسع . وحينئذ كان تقدم هذه العلوم مصدر وحى لفكرته في الاستقراء الذي ينتقل فيه الباحث من بعض الحالات الخاصة إلى القول بوجود قانون عام ينطبق عليها وعلى جميع الحالات التي تشبهها . وهذا يذكرنا بأن العلوم الرياضية كانت الأساس الذي اعتمدت عليه طريقة الجدل الأفلاطونية ثم نظرية القياس الأرسطوطاليسية .

لقد كان «المدرسيون» يمدون المنطق فناً أو أداة لتحصيل العلوم . ولكن المناطقة المحدثين لا يدعون لأنفسهم مهمة التقنين ، وإنما يرون أن المنطق أحد العلوم الإستقرائية ، وأن له موضوعاً خاصاً به يميزه عن العلوم الأخرى ويبرر وجوده إلى جانبها في الوقت نفسه . فهو لا يطمح إلى الكشف عن بعض القوانين أو القواعد العامة التي يزعم فرضها على الباحثين ؛ بل يدرس طرق التفكير المتبعة في كل العلوم . فهو لذلك أكثر تواضعاً من المنطق القديم ؛ لأنه يقف من هذه العلوم موقف التلميذ من أستاذه ، لا موقف المرشد الذي يعجز عن إرشاد نفسه فضلاً عن إرشاد غيره . وفي الحق يفكر بعض الناس تفكيراً سلبياً ، دون أن يدرس أى قاعدة من قواعد المنطق ، وعلى نحو أفضل ممن درسوا هذه القواعد . فالمنطق لا يبحث في ابتكار العمليات العقلية ، وإنما يهتم بدراستها وتصنيفها^(١) . ونحن إذا فحصنا القواعد التي يقررها المنطق الشكلي وجدنا أنها لا تقدم ولا تؤخر في تحصيل المعرفة . وقد قال «جوبلو»^(٢) «إن هذه القواعد لا تسمح بالابتكار ولا بالاختراع ولا بالكشف ؛ بل تجعل الذكاء سجين معرفته السابقة . وهي تتيح له أن يضيق نطاق هذه المعرفة ، بدلا من أن يعمل على تمهوها . وليس هناك أى قاعدة من قواعد المنطق الشكلي تستطيع تفسير تقدم المعرفة . ومهما افقن المرء في التعبير عن تفكيره بصور مختلفة فإنه لا يزيد ثروته من العلم إلا إذا انصب هذا التفكير على مادة يستمد منها غذاءه . فليس المنطق الشكلي وحده هو الذي يحدد قواعد الاستدلال ، وإلا لكان كل

(١) يغلب طابع الفن على المنطق القديم ، وطابع العلم على المنطق الحديث ويمكن الرجوع في معرفة الفروق بين العلم والفن إلى كتاب « فلسفة أوجيست كونت » الترجمة العربية ص ٩٠ . وما بعدها وإلى كتاب : 104-107 ؛ 96-97 ؛ 91-93 ؛ 96-97 ؛ 104-107. Milhaud : Le Rationnel, pp.

(٢) Goblot. Traité de logique, p.247.

استدلال مستقلا عن الموضوعات التي يعالجها . فن الطبيعي إذن تختلف أساليب وقواعد التفكير العلمى التجريبي التي يحددها وبصفتها المنطق الحديث عن قواعد التفكير الشكلى الذى لا يقيم لموضوعات العلوم وزنا ما . ولما كان من المستحيل أن يظل التفكير بمنزل على المواد التي يدرسها لم يكن بد من النظر إلى التفكير القياسى المنطقى نظرنا إلى تفكير عقيم لا يمكن استخدامه فى كسب المعلومات الجديدة .

والآن نستطيع تحديد خصائص المنطق الحديث على نحو تتضح منه الفروق بينه وبين منطق « أرسطو » .

١ — فالمنطق الحديث منطق موضوعى ، أى أنه أصبح علما مستقلا ، ولم يعد أحد فروع الفلسفة أو مقدمة لها . وهو يعتمد على الأسس الواقعية التي يحددها فى مختلف العلوم ، سواء أكانت قياسية كالرياضية ، أم تجريبية كعلم الطبيعة والكيمياء ، أم إنسانية كالتاريخ وعلم الاجتماع والاقتصاد السياسى .

٢ — وهو منطق خاص ؛ لأنه لا يدرس القواعد الشكلية العامة ، كما كان يزعم أنصار المنطق القديم ، ولكنه يدرس الطرق الخاصة التي تتبع بالفعل فى كل علم من العلوم . ومن البديهي أن مناهج العلوم تختلف باختلاف الظواهر التي تعالجها .

٣ — وهو منطق نسبي ؛ إذ لا يدعى لنفسه القدرة على الوصول إلى حقائق مطلقة ، كما كان يفعل سابقه . ومعنى النسبية هنا أن المنطق الحديث لا يرى أن القواعد التي يهتدى إلى الكشف عنها ثابتة دائمة تصلح فى كل أنواع البحوث وفى مختلف مراحل تطورها ؛ بل يتعرف بأن هذه القواعد رهن بالحال التي يصل إليها كل علم فى وقت ما . وليس أدل على ذلك من أن نشأة هذا المنطق نفسه استغرقت أكثر من ثلاثة قرون . ولا يسيب هذا المنطق أنه نسبي ؛ فإن نسبة العلوم دليل على حيويتها وتقدمها .



وحينئذ يقين لنا أنه لا يمكن للمنطق أن يظل شكليا فحسب ؛ بل لا بد له

من الاعتراف بأن الاستقراء جزء جوهري فيه . وليس هناك ما يبرر إهمال دراسة هذا الجانب الهام من التفكير ؛ لأنه يستند إلى أسس واقعية من الملاحظة والتجربة ، ولأن تقدم العلوم كشف لنا عن أهمية الاستقراء الذي لا بد من أن يسبق كل عملية قياسية . كذلك يدرس المنطق الحديث مناهج العلوم وأساليبها الخاصة . ولذا نرى أن مناهج البحث أصبحت تكملة طبيعية لهذا النوع من الدراسات .

وليس من الممكن أن يذهب أحد اليوم مذهب القدماء وبعض المحدثين الذين يرددون أن المنطق لا يدرس سوى العمليات العقلية الشكلية . كذلك لا يحق لنا أن نصف المنطق بأنه علم معيارى ، أى علم نظرى وتطبيقي فى آن واحد ، وأنه يحدد القواعد ويعلمها على العلماء . فلقد قدر للمنطق أن ينير رسالته ، وأن يقنع بسؤال العلوم الأخرى عن الأساليب والطرق التى أتاحت لها الوصول إلى كثير من الحقائق التى كان يحلمها القدماء . ودراسة المناهج وتحديداتها من الأهمية بمكان كبير ؛ لأن المنهج ليس إلا المسلك الذى يتخذه العالم تجاه طائفة معينة من الظواهر . هذا إلى أن المنهج هو الذى يحدد اختيار الباحث للظواهر التى يريد دراستها . وحقيقة يمتاز العالم عن الجاهل بأنه يختار نوعاً معيناً من الظواهر ويستخدم فى دراستها منهجاً خاصاً . وكلما كان المنهج أقل دقة كان العلم أقل عمواً . وسواء أقلت أم زادت دقته فإنه هو الذى يحدد طبيعة العلم . مثال ذلك أن علم النفس فى العصر الحاضر يختلف اختلافاً جوهرياً عن الدراسات النفسية لدى القدماء الذين كانوا يستخدمون طريقة التأمل الباطنى أو تحليل المرء لشعوره الذاتى . ولذا كانت هذه الدراسات أقرب إلى الفلسفة والميتافيزيقا منها إلى العلم بمعناه الصحيح ؛ لأنها لم تكن تدرس فى الواقع إلا شعور الرجل البالغ المتحضر المثقف ، أى شعور الباحث الذى يهتم بهذا النوع من الدراسات . ولكن لما اختار علماء النفس المحدثون منهجاً آخر ، وهو المنهج الاستقرائى الذى يعتمد على الملاحظة والتجربة أدى ذلك إلى اتساع موضوع علمهم ، فأصبح يشمل الصغير والكبير والمائل والمجنون والممجى والمتحضر وهم جراً . كذلك يبدو الفارق كبيراً بين موضوع البحوث الاجتماعية فى العصرين القديم والحديث بسبب اختلاف المنهج فى كل منهما^(١)

(١) ارجع إلى الفصل الخامس بمنهج البحث فى علم الاجتماع .

ومع هذا فليست مهمة المنطق الحديث قاصرة على وصف هذه المناهج ؛ بل تمتد أيضاً إلى تقديمها وتمحيصها والبحث عن المبادئ التي قامت على أساسها ، وعن المشاكل والصعوبات التي قد تثيرها . فمن هذا القبيل أننا عرضنا بالنقد لطرق البحث في أحد العلوم الإنسانية ، ونعني به علم الاجتماع . فبينما الطرق التي اتبناها الباحثون فيه منذ عهد « أفلاطون » حتى الوقت الحاضر ، وذكرنا أنه ما زال يبحث عن طريقة جديدة تتفق مع طبيعة الظواهر التي يدرسها .

الفصل الثاني

الاستقراء

١ - تمهيد

يرى «أرسطو» أن الشكل الأول من القياس أكل الأشكال . وقد أطلق عليه اسم القياس العلمي ؛ لأنه الوسيلة المثلث التي تستخدم في البرهنة وفي الكشف عن الأسباب ، وتلك هي مهمة العلم . وقد لاحظ أن هذا الشكل يُستخدم في العلوم الرياضية كالحساب والهندسة ، أو بصفة خاصة في كل العلوم التي تحاول معرفة العلاقات السببية^(١) . فإذا قلنا مثلاً : إن كل إنسان حيوان ، وكل حيوان فان انتهينا إلى أن كل إنسان فان ، وأدركنا في الوقت نفسه السبب في فناءه ، وهو أنه حيوان . فالحد الأوسط في هذا القياس هو الذي يبين لنا لماذا نسبنا الحد الأكبر ، وهو الفناء ، إلى الحد الأصغر وهو إنسان . وهنا ندرك لماذا حاول «أرسطو» ، والمناطق من بعده ، رد الأشكال الأخرى إلى الشكل الأول الذي يتسم بالطابع العلمي والبرهاني . ويرى «أرسطو» أن القياس لا يكون علمياً إلا إذا كانت نتيجته ضرورية ، ولا يمكن أن تكون هذه النتيجة ضرورية إلا إذا ترتبت على مقدمتين ضروريتين . فطبيعة المقدمتين هي إذن التي تحدد القياس العلمي . ولذا يشترط أن تكون مقدمات القياس ضرورية وبديهية ، أى في غير حاجة إلى البرهنة على صدقها ؛ وإلا لوجب أن تكون نتيجة لأقيسة أخرى لا نهاية لها^(٢) . وفي هذه الحال تصبح البرهنة مستحيلة . كذلك يشترط أن تنطوي المقدمات على السبب الذي يؤدي إلى النتيجة ويبررها في آن واحد . وأخيراً يجب أن تكون هذه المقدمات أكثر وضوحاً في ذهن من النتيجة .

(١) انظر « التحليلات الأولى » : 79 a, 17 Premiers Analytiques

(٢) ارجع إلى : 1. 2et6 Seconds Analytiques I,

ولى تاريخ الفلسفة لإميل برتراند المجلد الأول ص ١٨٢ وما بعدها .

وتكشف لنا هذه الشروط عن الحقيقة الآتية: وهى أن أرسطو أراد تحديد الاستدلال القياسى على غرار الاستدلال الرياضى . فنحن نعلم أن الرياضة تبدأ بوضع المبادئ والبديهيات والتعريفات الأولية التى لا يمكن البرهنة عليها والتى نسلم بصحتها، ثم نأخذ فى استنباط النتائج منها . وهكذا خيل لأرسطو أنه استطاع تزويد العلم بأداة قوية تمكنه من معرفة الأسباب ، وتبدو فى الوقت نفسه غاية فى الدقة ، كما هى الحال فى البرهان الرياضى فالقياس يزعم هو الآخر أنه يفرض نتائجها فرضاً .

ومن جانب آخر ربط « أرسطو » نظريته فى القياس بنظريته فى السببية . فكما أن الأسباب تؤدي إلى مسبباتها ، كذلك يفضى الحد الأوسط إلى النتيجة . وإذن يعتبر الحد الأوسط محور القياس ومبدأه ؛ لأنه هو السبب الذى يربط الحد الأكبر بالحد الأصغر^(١) . وفى جملة القول يبدو له أن التفسير العلمى — وهو الكشف عن أسباب الأشياء — تفسير منطقى ، وأن العلاقة السببية ليست فى الواقع لإعلاقة منطقية تحليلية، أى أن العلاقات السببية فى العالم الخارجى تحدث بطريقة قياسية أو رياضية ؛ لأنه متى حددت الفلسفة التعريفات والمبادئ وجواهر الأشياء ترتبت عليها النتائج بطريقة قياسية . كما أنه متى أمكن تحديد الأسباب أمكن استنباط مسبباتها على نحو رياضى . وقد قدر لنظرية السببية الأرسطوطاليسية أن تعمّر دهوراً ؛ لأن الناس ظنوا مثله أن القياس من الشكل الأول قياس علمى وبرهانى حقاً .

والحق أن القياس الذى وصف منذ عهد بعيد بأنه أكمل نموذج للاستدلال المنطقى ليس إلا أوضح مثال على السفسطة بأكل معانيها وعلى الدور المنطقى . ولقد نسب إليه « أرسطو » قيمة علمية ليس جديراً بها . ففى الواقع ليس القياس إلا تقريراً لحقائق سبب اكتسابها بطريقة أخرى ، أى أنه لا يكشف عن جديد فى الوقت الذى يزعم فيه أنه يؤدي إلى نتائج ضرورية مصحوبة بأسبابها . ففى المثال السابق وهو :

كل إنسان حيوان

كل حيوان فان

∴ كل إنسان فان

(١) انظر كتاب ما وراء الطبيعة لأرسطو. Métaphys. Z, 1032 b.26.

نرى أننا لا نستطيع تأكيد صحة المقدمة الكبرى إلا إذا سلمنا بصدق النتيجة .
ومعنى هذا أن هذه النتيجة شرط في صحة تلك المقدمة . ومما يجعل الدور المنطقي
أشد ظهوراً هو أننا نبدأ بتأكيد صفة الفناء بالنسبة إلى كل أنواع الحيوان ثم
نتهى إلى تأكيدها بالنسبة إلى أحد هذه الأنواع .

أما الزعم بأن القياس يكشف عن الأسباب فأكثر سخفاً ؛ إذ كيف تحتوى
صيغة القياس الجامدة الميتة على معنى السببية الذى يفترض وجود الزمن وحدوث
التغير فى الأشياء ؟ وكيف يمكن تشبيه العلاقة السببية بالعلاقة المنطقية القياسية
إذا كانت العلاقة الأولى ليست علاقة تحليلية ؛ بل علاقة تركيبية ؛ أى تتطلب اجتماع
عدة شروط وتستغرق زمناً مميماً^(١) ؟ فننصر السببية دخیل على القياس ؛ لأن هذا
الأخير يستعده من الخارج ، أى عن طريق الملاحظة والتجربة والفروض .

أما تشبيه القياس بالاستدلال الرياضى فتشبيهه مع الفارق . حقا إن عالم الهندسة
يضع المبادئ والبديهيات والتعريفات ثم يستنبط منها النتائج الضرورية ، ولكنه
يلجأ فى أثناء ذلك إلى وضع الفروض وابتكار بعض المعانى الرياضية الجديدة .
فننصر الابتكار هو السبب فى انتاج الاستدلال الرياضى ؛ فى حين أن ترديد القياس
لبعض الحقائق التى سبق اكتسابها هو السبب فى عمقه وجوده . « فالمنطق الشكلى
الذى أنشأه الميتافيزيقيون ينمى قوة الجدل على وجه الخصوص ، أى أنه ينمى
استعداداً للبرهنة ، دون الكشف عن شىء ما ، وهو استعداد أكثر ضرراً منه
نفعاً . وقد قال « ديكارت » ما يشبه ذلك فى حديثه عن القياس الذى يستخدمه
المرء بالأحرى لى يفسر للآخرين الأشياء التى يعلمونها ، بدلا من أن يكشف
لهم عن تلك التى يجهلونها^(٢) ، ولذا نرى « ديكارت » وغيره من المفكرين مثل
« أوجيست كونت » ينصحون بالإفلاع عن استخدام القياس على النحو الذى
كان يفعله « المدرسيون » ، وبالإستعاضة عنه بالتحليل الرياضى ؛ لأن الاستدلال

(١) ارجع فى هذه النقطة إلى : Hamelin. Essai sur les éléments principaux
de la représentation, P. 243 — 250 ; Brunschvicg , . Exprimée humaine
et Causalité physique. P. 580.

(٢) ارجع إلى كتاب « فلسفة أوجيست كونت » الترجمة العربية ص ١٠٢ .

لا يكون بمثل الدقة والصرامة اللتين يوجد عليهما في العلوم الرياضية ، وهي تلك العلوم التي تموت العقل على عدم الاستسلام للأسباب الفاسدة ، وهي المدرسة التي يجب أن يتعلم فيها الناس نظرية الاستدلال وتطبيقها العملي على حد سواء^(١) .

فالتقياس العلمى الزعوم ليس برهانيا بالمعنى الصحيح ؛ بل تنحصر وظيفته في تحديد مراتب الكائنات وأجناسها . مثال ذلك أننا نهبط من جنس الفانين إلى جنس آخر أقل عموما منه وهو الحيوان ، ومن الحيوان إلى أحد أنواعه وهو الإنسان ، ومن الإنسان إلى أحد أفراده وهو سقراط . ومن البديهي أننا لانستطيع الهبوط في هذا السلم التدريجي إلا إذا سبق أن ارتقيناه في اتجاه عكسي درجة بعد أخرى . ومعنى ذلك أننا لانستطيع الوصول إلى المقدمات التي تستخدم في القياس إلا بطريقة أخرى ، وهي الاستقراء الذي يكشف لنا حقيقة عن المقدمات والأسباب . وإذن نرى أن القياس لا ينهض بذاته ولا يكفى في تحصيل المعرفة ؛ لأنه من الواجب على من يريد عرض الحقائق التي يعرفها أن يكون قد كشف عنها من قبل . وقد ذهب « ديكارت » إلى القول بأنه ليس من العسير أن يستخدم الإنسان بعض المقدمات الفاسدة حتى يستطيع استنباط بعض الحقائق التي اكتسبها بطريقة أخرى ، مثال ذلك القياس الآتى :

كل إنسان حصان

وكل حصان عاقل

∴ كل إنسان عاقل

فالنتيجة هنا صحيحة من جهة الواقع ، وإن كانت المقدمتان اللتان استنبطت منهما ظاهرتي الفساد . حقا لقد فطن « أرسطو » إلى هذا الأمر فقال : « لا يستطيع المرء استنباط نتيجة فاسدة من مقدمات صحيحة ، ولكن المقدمات الفاسدة قد تفضى إلى نتيجة صادقة ، أى إلى نتيجة تنصب على الواقع لا إلى نتيجة تنصب على السبب^(٢) . » ولكن أتباعه لما تجاهلوا هذه القاعدة أو أهملوها ، على

(١) نفس المصدر السابق ص ١٠٣ .

(٢) التحليلات الأولى : II, 11, 53 b, 7 Premiers Analytiques

الرغم من تعاليم « أرسطو » وشروطه ، انحرف المنطق الشكلى عن مهمته في عرض الحقائق بطريقة شبه رياضية تقضى إلى الإقناع ، وأصبح مجرد وسيلة للجدل والمغالطة .

ومع ذلك فإذا احترمت شروط القياس وكان الاستدلال فيه سليماً ، أى صحيح المقدمتين باعتبار الواقع ، فإنه لا يكشف لنا عن جديد ولا يزيد علمنا شيئاً . وإذا بدا أن الاستدلال الأرسطوطاليسى منطقي فذلك لأن النتيجة ليست إلا تكراراً لما سبق التعبير عنه في المقدمتين . ويمكننا القول على نحو ما بأننا هنا بصدد ما يسمى « بتحصيل الحاصل » ، وتحصيل الحاصل علاقة نظل صادقة إذا استبدلنا حدود المقدمتين بمحدود غيرها ؛ لأن صحة الاستدلال لا تتوقف على موضوع القضايا بل على أشكالها وصورها . وإذا نجز للمرء أن يستخدم القياس الأرسطوطاليسى ، بشرط أن يعقد العزم على عدم تحصيل أى معرفة جديدة . وهذا هو السبب الذى دعا العلماء إلى عدم الاكتفاء بهذا النوع من التفكير الذى لا يعتمد على الملاحظة والتجربة . إن العالم إنعاً يتخذ الظواهر الخارجية نقطة بدء لدراسته لأنه يهدف إلى الكشف عن حقائق لم تحتو عليها ملاحظاته وتجاربه الماضية . فالطريقة التى تقود العلم بنجاح إلى الكشف النظرية وما يترتب عليها من تطبيقات عملية ليست طريقة قياسية تحليلية ؛ بل هى طريقة تركيبيّة تجمع بين الملاحظة والتجربة والتفكير النظرى وتستعين بالفروض . وإذا نظرنا إلى طبيعة التفكير المنتج حقاً وجدنا أنه يمر بمراحل ثلاث وهى :

أولاً : مرحلة البحث ، وهى التى تستخدم فيها الملاحظة أو التجربة للوقوف على ما بين الأشياء من أوجه شبه أو خلاف .

ثانياً : مرحلة الاختراع أو الكشف ، وهى التى يستطيع الباحث أن يتخيل فى أثناءها علاقة بين الظواهر التى لاحظها أو أخرى التجارب عليها .

ثالثاً : مرحلة البرهان ، وهى التى يحاول فيها المرء التحقق من صدق وجهة نظره ، بأن يبرهن على أن العلاقة التى اهتدى إليها بعد ملاحظة عدد خاص من الظواهر تنطبق على جميع الظواهر الأخرى الشبيهة بها . وفى

هذه المرحلة يستخدم التفكير القياسى ضرورة عند تطبيق تلك العلاقة على كل حالة خاصة جديدة .

وسنرى أن هذه المراحل هى ، فى الواقع ، مراحل الاستقراء الذى يبدأ بالملاحظة والتجربة ثم يضع الفروض وينتهى بالتحقق من صدقها .

٢ — البروفة بين القياس والاستقراء

يقابل الباحثون عادة بين القياس والاستقراء على أن الأول انتقال من العام إلى الخاص أو من المبادئ إلى النتائج ، وأن الثانى انتقال من الخاص إلى العام أو من النتائج إلى مبادئها أو من الظواهر إلى قوانينها . كذلك يرون أن نتائج القياس نهائية وضرورية وغاية فى الدقة ، وأن نتائج الاستقراء تقريبية وتقبل التعديل دائماً . ويريدون بذلك أن الاستقراء يفضى إلى قضايا تجريبية احتمالية . لكن هذه المقابلة لا تعبر عن طبيعة القياس والاستقراء تعبيراً دقيقاً . لأن الرياضه — وهى تفكير قياسى (استنتاجى) بمعنى الكلمة — تنتقل من الحالات الخاصة إلا حالات أشد منها عموماً ، ولأن الاستقراء يستخدم القياس فى إحدى مراحل أى عند تطبيق القاعدة — التى يظن الباحث أنها صحيحة — على بعض الحالات الخاصة . وهكذا يتبين لنا أن التفرقة الفاصلة بين هذين الأسلوبين من التفكير مصطنعة . وسنعود إلى هذه المسألة فيما بعد .

كذلك ذهب فريق آخر من المفكرين إلى أن القياس هو التفكير العلمى بمعناه الصحيح ، وأن الاستقراء ليس تفكيراً قائماً بذاته ؛ لأنه ليس إلا وسيلة تمهد للتفكير القياسى ؛ إذ يتجه الإنسان فى أول الأمر إلى ملاحظة الأمور الجزئية أو إلى إجراء التجارب عليها لكي يستنبط منها قاعدة عامة يطبقها فيما بعد تطبيقاً قياسياً . وقد كان « رافيسون^(١) » من أنصار هذا رأى . ولذا أطلق على الاستقراء اسم القياس النسبى المؤقت ؛ لأنه متى ثبت صدقه أصبحت نتائجه حقائق عامة نهائية

(١) « Félix Ravison » : ولد سنة ١٨١٣ ، وتوفى سنة ١٩٠٠ . وكان من أنصار

فلسفة أرسطو .

يمكن استخدامها كقدمات للقياس الأرسطوطاليسى . وتكاد توجد هذه الفكرة بعينها لدى « كلود برنارد » الذى يقول : « إنى أرى أنه ليس للعقل سوى طريقة فى الاستدلال ، كما أنه ليس للجسم سوى طريقة واحدة فى المشى . لكن عندما يتقدم الإنسان فى أرض يملها ويرأها فى كل امتدادها فإنه يسير نحو هدفه بخطوات أكيدة سريعة . أما إذا كان يتبع طريقاً ملتوية ، فى أثناء الظلام وفى أرض مجهولة تملأ وتهبط به ، فإنه يخشى أخطارها ولا يتقدم خطوة بعد أخرى إلا بحذر . فيجب عليه أن يتأكد ، قبل أن يخطو خطوة ثانية ، أن قدمه الأولى تعتمد على موضع لا ينهار تحتها ، وعليه أن يتقدم هكذا مع التأكد بتجربته فى كل لحظة من صلاحية الأرض ، وأن يعدل اتجاهه تبعاً لما يلقاه من عقبات . وتلك هى حال المجرّب الذى يجب عليه دائماً ألا يذهب فى أبحاثه إلى أبعد من حدود الواقع ، وإلا أوشك أن يضل سبيله . » أما الطريقة الوحيدة التى يشير إلى ضرورة استخدامها فهى طريقة الاستدلال القياسى التى تختلف باختلاف طبيعة الموضوعات التى تطبق عليها . فإذا كان الباحث بصدد العلوم الرياضية كانت خطواته أكيدة وسريعة . أما إذا كان بصدد العلوم التجريبية فهو عرضة للزلل والخطأ .

وقد نلخص « كلود برنارد » فكرته عن العلاقة بين القياس والاستقراء فى أن للاستدلال صورتين ، إحداهما خاصة بالبحث ، وهى الاستدلال الاستقرائى « Raisonnement inductif » ، والأخرى خاصة بالبرهنة ، وهى الاستدلال الاستنتاجى « Raisonnement déductif »^(١) ؛ وفى أن هاتين الصورتين تستخدمان فى كل العلوم ، سواء كانت علوماً رياضية أم تجريبية ؛ لأن هناك أشياء يجهلها الإنسان فيضطر إلى استخدام الاستقراء فى الكشف عنها ، وأشياء يعتقد أنه يملها فيستعين بالقياس فى عرضها على طريقة البرهان . وليس للباحث غنى عن الاستقراء ؛ لأن النظريات التى تقوم العلوم على أساسها لا تهبط ، كما يقول « كلود برنارد » من السماء ؛ بل لا يمكن الوصول إليها إلا عن طريق الاستقراء .

(١) استخدمنا كلمة استنتاجى بدلاً من كلمة قياسى ؛ لأن « كلود برنارد » يريد هنا للتفكير الرياضى . وسنرى أنه يخلط بين هذين المعنيين ، وينزلق من أحدهما إلى الآخر دون أن يفتن إلى ذلك ، مع عظم الفروق بين الاستدلال الرياضى والأشكال القياسية لدى أرسطو .

هذا إلى أن « كلود برنارد^(١) » يعود فينص على أن طريقة التفكير واحدة لدى كل من عالم الرياضة ولدى عالم التاريخ الطبيعي . فليس ثمة فارق بينهما عند ما يحاولان الاهتداء إلى المبادئ التي يستخدمها كل منهما في الاستدلال . فإذا انتهينا إلى هذه المبادئ أصبح الخلاف بينهما تاماً . لأن مبادئ الرياضة تصبح مطلقة ؛ إذ لا تنطبق على الحقائق الموضوعية الخارجية ؛ بل على تلك الموضوعات التي يبتكرها الرياضي أو يخلفها على نحو ما . ولما كان هذا الأخير لا يدخل في أثناء البرهنة سوى الشروط التي سبق أن اختارها وحددها بنفسه فإن مبادئ الرياضة تظل ثابتة مطلقة . وهكذا يكون الاستدلال القياسي في الرياضة مطلقاً وأكيداً ، وليس في حاجة إلى استخدام التجربة للتحقق من صدقه ؛ بل يكفي النطق وحده في ذلك . أما موقف عالم التاريخ الطبيعي فختلف جداً ؛ لأن القضية العامة التي يصل إليها أو المبدأ الذي يستند إليه يظل نسبياً ومؤقتاً ؛ لأنه يعبر عن علاقات معقدة لا يستطيع العالم التأكد مطلقاً من معرفتها كلها . ولذا كانت القضايا العامة للاستقراء غير يقينية ، كما أن النتائج التي تستنبط منها بطريقة قياسية تظل موضعاً للشك . وحينئذ يتعين الرجوع إلى التجربة للتأكد من صحتها . فالفارق بين العالمين جوهري باعتبار النتائج التي ينتهي إليها كل منهما ؛ ولكن الاستدلال واحد في كلتا الحالتين ؛ لأنه يعتمد على بعض القضايا العامة لكي يستنبط منها بعض الحالات الخاصة . ففي رأي إما أن يكون الاستدلال قياسياً ، وإما ألا يكون هناك استدلال البتة . وهو يريد بالقياس هنا أشكال القياس المعروفة لدى أتباع أرسطو^(١)

لكننا نلاحظ لديه نوعاً من الغرض في فهم الاستدلال بمعناه العام ؛ لأنه

(١) قال « كلود برنارد » في كتابه « مقدمة لدراسة الطب التجريبي القسم الأول — الفصل الثاني . الفقرة الخامسة » : « من الأكيد أنني لا أطمح إلى الدخول في مشكلة فلسفية قد نكون في غير موضعها وخارج دائرة تخصصي . ولكنني بصفتي مجرباً أقصر على القول بأنه يبدو لي من الوجهة العملية أن تبرز التفرقة بين القياس والاستقراء أمر عسير . فإذا كان عقل المجرب يبدأ عادة بالملاحظات الخاصة للصعود إلى المبادئ أو القوانين أو القضايا العامة فإنه يهبط ضرورة من هذه القضايا العامة أو القوانين إلى الظواهر الخاصة التي يستنبطها من تلك المبادئ بطريقة مطلقة . فالأمر هنا دائماً بصدد قياس مؤقت يقتضي أن يتحقق المرء من صدقه بالتجربة . ولكن العقل الإنساني يستخدم القياس دائماً . وليس من الممكن أن يسلك مسلكاً آخر . »

يخلط بين الطريقة الاستنتاجية في الرياضيات وبين طريقة الاستدلال في منطق «أرسطو»، وهي تلك الطريقة التي تعبر عنها الأشكال الأربعة. وهذا هو السبب في أنه يرى أن التفكير الإنساني يستخدم القياس [Syllogisme]، أي أنه ينتقل دائماً من العام إلى الخاص^(١) وقد ينفر لكلود برنارد أنه اعترف، منذ أول الأمر، أنه ربما كان يبالغ مشكلة فلسفية تخرج عن نطاق تخصصه. حقاً إن الاستقراء يستخدم القياس في آخر مراحلها، ونعني بها مرحلة البرهان. ولكن ليس معنى ذلك، بحال ما، أنه في ذاته استدلال قياسي مؤقت؛ إذ لا يحق أن يوصف الكل بأحد أجزائه. وإلى جانب هؤلاء الذين أرادوا تحديد العلاقة بين القياس والاستقراء، نجد أن «روجيه» غلا في الخط من شأن الاستقراء إلى حد أن وصفه بأنه مناف للقواعد المنطقية، وبأنه ليس جديراً بأن يسمى تفكيراً. وقد احتج أصحاب هذا الرأي الأخير بأن الاستقراء ينتقل من بعد الأمثلة الجزئية أو الحالات الخاصة إلى تقرير قضية عامة، مع أن إحدى قواعد المنطق القديم تنص على عدم صحة الانتقال من حكم جزئي إلى حكم كلي مقابل له^(٢). فإذا قلنا مثلاً إن بعض المصريين متعلم فإنه لا يجوز لنا تعميم هذا الحكم، بأن نقول إن كل مصري متعلم. ولو كان هذا الاعتراض وجهاً لكفى وحده في هدم الاستقراء، وفي التدليل على عدم مشروعيته

(١) يقول «كلود برنارد»: عندما نعتقد أننا نتقل من حالة خاصة إلى مبدأ عام، أي عندما نعتقد أننا نستخدم الاستقراء فإننا نستخدم القياس في حقيقة الأمر. ولكن المحرب يتجه في بحثه بناء على مبدأ فرضي أو مؤقت يعدله في كل لحظة؛ لأنه يبحث في ظلام دامس إلى حد كبير أو قليل. وبالاختصار نستنبط دائماً بطريقة فرضية حتى نتحقق من صدق ذلك بالتجربة. ولنا فليس من الممكن أن يوجد المحرب مطلقاً في الوضع الذي يوجد فيه الرياضي. ويرجع السبب في ذلك، على وجه التحقيق، إلى أن الاستدلال التجريبي يظل بطبيعته موضعاً للشك. والآن يستطيع المرء، لو شاء، أن يطلق اسم الاستقراء على الاستدلال القياسي الذي يشك في صحة نتائجه... ويبدو لي أنه لا يمكن أن يوجد سوى شكل واحد للاستدلال وهو الاستنتاج عن طريق القياس [La déduction par syllogisme].

(٢) انظر «روجيه» La structure des théories déductives P. 16. هذا ويرى «روجيه» أن كلمة استدلال مرادفة لكلمة استنتاج، وأن التعبير استدلال استنتاجي يتكون من لفظين مترادفين. أما التعبير «استدلال استقرائي» فلا معنى له، إذ ليس الاستقراء إلا إحدى الوسائل التي يستخدمها الاستدلال في الوصول إلى الحقائق.

من الوجهة المنطقية . ولكننا سنرى كيف يرد المناطقة المحدثون على هذا الاعتراض^(١) .

* * *

تلك هي مختلف الآراء التي قيلت في توضيح العلاقة بين القياس والاستقراء وفي بيان القيمة العملية لكل منها . ومن الواجب أن نشير إلى أن هناك جانباً من الحقيقة في رأى هؤلاء الذين أرادوا تفضيل القياس على الاستقراء . ذلك بأن هذا الرأى يصف لنا طبيعة الاستقراء وصفاً دقيقاً إلى حد ما ، كما يبين الهدف الذى يرى إليه ، وهو الوصول إلى بعض الحقائق العامة الجديدة التى يمكن استخدامها فى الكشف عن حقائق جديدة أخرى . وليس فى ذلك ما ينغض من شأن الاستقراء . حقاً إن المثال الأعلى للعلم ينحصر فى الوصول إلى مرحلة من التقدم تسمح له بالاستمساخ من الملاحظة والتجربة بالاستدلال الاستنتاجى ، أى عن المعرفة التجريبية بالمعرفة العقلية الصرفة ، وذلك لأن العلم يحاول دائماً استنباط أكبر عدد ممكن من النتائج من أقل عدد من الأمور الحسية^(٢) . كذلك يتوق التفكير بطبيعته إلى تقرير أشد المقدمات وضوحاً وأكثرها بداهة لى يستنبط منها النتائج التى لم يهتد إليها أحد من قبل ، دون أن يكون مضطراً إلى تعديل تلك المقدمات أو استبدالها بغيرها . ولكن ما زال العلم بعيداً عن تحقيق هذا المثال الأعلى ؛ فإن تاريخ العلوم الطبيعية يشهد بأن المقدمات العامة أو المبادئ التى نمتد عليها قابلة للتعديل والتحويل . وقد ثبت أن كل كشف حاسم فى العلوم الطبيعية أو فى العلوم الرياضية كان سبباً فى توجيه النقد إلى المبادئ أو المقدمات التى اعتقد السابقون أنها حقائق بديهية ونهائية .

وإذا سلمنا جدلاً بأن الاستقراء أدنى مرتبة وأقل دقة من القياس فليس معنى ذلك أنه ليس جديراً بأن يسمى تفكيراً ، كما ذهب إلى ذلك بعض المفكرين . فمن الضروري أن يلجأ الباحث إلى الاستقراء إذا أحس أنه يجهل كل شيء من

(١) انظر مشكلة الاستقراء ، الفصل الثالث .

(٢) انظر كتاب « فلسفة أوجيست كوت » ص ١٦٢ .

الظواهر التي يدرسها ، أو إذا رأى أن المقدمات التي يستخدمها القياس لا تنطبق على الواقع . وفي هذه الحال يجب عليه تعديل هذه المقدمات أو البحث عن غيرها فيستخدم الاستقراء . ومن جانب آخر ، يضطر المرء إلى استخدام القياس للبرهنة على أن القضايا العامة التي ينتهي إليها عن طريق الاستقراء تنطبق على حالات جزئية جديدة ، دون الحاجة إلى الرجوع في كل مرة إلى الملاحظة والتجربة ؛ إذ يهدف الاستدلال القياسي إلى الاقتصاد في التفكير والمجهود . فمن الواضح إذن أن هاتين الصورتين من التفكير متكاملتان ، وليس لإحدهما غنى عن الأخرى .

ولنا ينبغي لنا ، ألا نقابل بين القياس والاستقراء كما لو كانا نموذجين مختلفين من نماذج التفكير ، كما سلم الناس بذلك على وجه العموم في أواخر القرن التاسع عشر^(٢) ، وكما يسلم به كثير من المفكرين في الوقت الحاضر . حقا توجد علوم ينتقل فيها الباحث من المبادئ البديهية إلى نتائجها الضرورية ، وتوجد علوم أخرى ليست مبادئها إلا فروضاً يسلم المرء بصحتها بصفة مؤقتة ويستطيع تعديلها أو تركها ، بناء على صحة أو فساد النتائج التي تؤدي إليها . ولكن الاستدلال بمعنى الكلمة يظل بعيته في كلتا الحالتين . وإذا استطعنا التفرقة على نحو ما بين المنهج الاستنتاجي في العلوم الرياضية وبين المنهج التجريبي في العلوم الطبيعية فمن الواجب ألا تحجب هذه التفرقة عن أعيننا أن الاستدلال في كلا المنهجين استدلال فرضي استنتاجي — [*Raisonnement hypothético déductif*] ؛ لأن المبادئ والبديهيات والتعريفات الرياضية ليست إلا فروضاً يسلم الرياضي بصحتها ثم يأخذ في استنباط نتائجها والتحقق من صدقها . كذلك تسلك العلوم الطبيعية هذا المسلك الفرضي الاستنتاجي لأنها تضع الفروض ، وتستنبط منها النتائج التي يجب

(١) يرى « ستوارت مل » أن الفرق الاستقرائية هي الطرق الوحيدة في الاستدلال . ويرجع ذلك إلى أنه كان يرى أن العلوم الرياضية استقرائية بحسب نفاذتها في الأصل . ومن ثم فليست أشكال القياس الأرسطوطاليسية استدلالية ؛ بل تستخدم فقط في عرض نتائج الاستقراء . ولكنه يقول من جانب آخر إن الاستقراء قد يضطر إلى الاستعانة بالقياس إذا كانت الظواهر التي ندرسها شديدة التعقيد . فستوارت مل يرفض التسليم بأن كل منهج علمي هو استدلال استقرائي وقياسي في آن واحد — انظر : A Mod. Introduction to Logic, P. 341.

التحقق من صدقها بالملاحظة والتجربة . ولذا يجب أن تكون هذه النتائج مطابقة للواقع ؛ لأنها مستمدة منه ، ولأنه يستخدم في تأكيد صحتها . فهي إذن نتائج تقريبية ونسبية . أما نتائج الاستنتاج الرياضي فإنها إذا كانت أكيدة ومطابقة فلذلك لأن مقدماتها من صنع العقل وحده . وليس من الضروري أن تكون مطابقة للظواهر الخارجية حتى تكون صادقة ؛ بل يكفي أن تكون خلافا من التناقض العقلي .

لكن التفرقة السابقة بين القياس والاستقراء ليست حاسمة . فإن كل قياس يستدعي استقراء سابقا ، كما أن كل استقراء يحتاج إلى القياس (الاستنتاج) في مرحلة التحقق من صدق المقدمات العامة أو الفروض التي ينتهي إليها . ومعنى ذلك بعبارة أخرى أن العلوم الرياضية كانت استقرائية في أول عهدها ثم أصبحت قياسية . كذلك لا تستطيع العلوم الطبيعية أن تتقدم إلا إذا استخدمت بعض المعاني التي سبق اكتسابها ، أي إلا إذا كان القياس يحتل فيها مكانا كبيرا . وذلك لأن الإنسان لا يستدل دون قياس . ولكن القياس لا يدخل في الاستدلال إلا على اعتبار أنه أحد حلقاته أو وسائله ، كما أن التجربة ليست التفكير الاستقرائي في مجملته ؛ بل أحد أجزائه أو مراحلها

ونقول باختصار إن الاستدلال الفرضي الاستنتاجي مشترك بين العلوم الرياضية والعلوم التجريبية . وهذا الاستدلال هو جوهر التفكير الإنساني في مختلف صورته ، سواء أكان علمياً أم غير علمي . ومهما كانت الفروق شديدة الوضوح بين هذين النوعين العلوم فإنها ليست عميقة أو جوهرية ؛ بل ترجع إلى اختلاف طبيعة الظواهر التي تدرسها ، كما ترجع من جانب آخر إلى تقدم هذه العلوم أو سبق بعضها^(١) . وهذا هو السبب في أن العلوم الرياضية ، وهي أقدم العلوم نشأة ،

(١) يقول « جوبلو » في كتابه : « *Système des sciences* P. 40 : « إن الخلاف بين العلوم أقل عمقاً مما قد يبدو ؛ لأنها تتشكل بطابع آخر في أثناء تقدمها . فالملاحظة والاستقراء هما المصدر الوحيد الذي يعتمد عليه العقل في الكشف عن نظام الأشياء ؛ لذا يجب على المرء ، قبل أن يسلك سلك الاستدلال القياسي ، أن يكون قد كشف عن نقطة البدء فيه ، وعن الأصل المنطقي للعلاقات العقلية . فهو يقنع بالتصرف على الظواهر الواقعية ما دام عاجزاً عن معرفة العلامات الضرورية بينها ، وهو يكفي بمعرفة الظواهر في انتظار القدرة على فهمها .

تعتبر النموذج الكامل للدقة واليقين ؛ لأنها هي وحدها التي تضع مبادئها وتستنبط منها نتائجها ، دون أن تسأل عونا ما قبل العلوم الأخرى ؛ في حين أن هذه الأخيرة تستعين بالرياضة . وليس هناك ما يدل ، في وقتنا الحاضر ، على أن العلوم الطبيعية ستصل إلى مرتبة العلوم الرياضية . فهي تحاول الكشف عن العلاقات بين ظواهر العالم الخارجى ، وليس من الضروري أن تكون جميع هذه العلاقات رياضية .

٣ — وظيفة الاستقراء

رأينا كيف انهارت الفكرية التقليدية في المنطق القديم ، وكيف اندثرت نظرية « أرسطو » القائلة بأن القياس العلمى هو الذى يكشف لنا عن الأسباب ، أى أنه هو الذى يقودنا إلى المعرفة الحقة . ويرجع السبب في القضاء على هذه النظرية الأخيرة إلى ظهور المنهج الجديد الذى تستخدمه العلوم التجريبية . وقد تبين بوضوح أن الاستقراء أولى بأن تنسب إليه مهمة تقرير القوانين أو العلاقات الثابتة التى تتيح لنا فهم الظواهر أو الأشياء الخارجية فهما علمياً صحيحاً ؛ لأن مجرد ملاحظة الأشياء ، دون محاولة الوقوف على العلاقات التى تربط بعضها ببعض ، لا يفنى شيئاً ، ولأن مجرد تسجيل الحقائق الجزئية المبعثرة التى نصل إليها لا يكفى في نشأة العلم وفي تدعيمه . فالمعرفة العلمية الحقة هي التى تعمل على الاقتصاد في الجهود والتفكير^(١) . ولو كانت هذه المعرفة قاصرة على ملاحظة كل ظاهرة على حدة ، دون البحث عن الصلة التى يمكن أن توجد بينها وبين ظواهر أخرى سبقت لنا معرفتها لوجب على كل جيل أن يستأنف الجهود التى بذلتها الأجيال الماضية دون أن تتقدم المعرفة خطوة واحدة ، ولما أمكن استخدام المعلومات السابقة في الكشف عن معلومات جديدة . فوظيفة الاستقراء ، وهي وظيفة العلم في الوقت

(١) يمكن التمثيل للاقتصاد في الجهود والتفكير بما فعله حينما نستخدم جدول الضرب ، بدلا من استخدام الحصى أو الأصابع لمعرفة أن $6 \times 6 = 36$ وهلم جرا . ولذلك يقول ماك « Mach » : إن مهمة المعرفة هي الاقتصاد في التفكير ، كما أن الآلة الميكانيكية تؤدي إلى الاقتصاد في الجهود .

نفسه ، تنحصر في محاولة فهم الطبيعة . وليس هذا الفهم ممكنا إلا بشرط أن نربط الظواهر بعضها ببعض ، أى ببيان أن تلك الظواهر التى تقترن في الوجود ، أو التى يتغير بعضها تبعاً لبعض ، أو التى يتبع بعضها بعضاً — تخضع جميعها لعلاقات مطردة أو قوانين . وحقيقة إذا لم نستطع معرفة الصلات التى تربط الظواهر وشروط وجودها وتطورها عجّزنا عن فهمها وتفسيرها ، أو لم نفسرهما إلا بالصدفة . مع أن الصدفة لا تفسر شيئاً ولا تتفق مع روح العلم وطبيعته ؛ إذ ليست الصدفة إلا دليلاً على عجز الإنسان وجهله . فإن ما يبدو صدفة في نظر الجاهل ليس كذلك بالنسبة إلى العالم . وليست الصدفة — كما يقول هنرى بوانكاريه^(١) — إلا مقياساً لجهلنا . وليست الظواهر التى نعتقد أنها تحدث اتفاقاً إلا تلك التى نجهل قوانينها .

وإذا أمكن معرفة القوانين أو العلاقات التى تخضع لها الظواهر أمكن التنبؤ ببعودتها متى تحققت الشروط التى أدت إلى وجودها في ظروف مماثلة . فالتنبؤ بعودة الظواهر هو الطابع الجوهرى في المعرفة العلمية . ومعنى التنبؤ هنا هو إمكان المعرفة الأكيدة دون العودة إلى الملاحظة أو التجربة . « وهذا التنبؤ — الذى يعد نتيجة ضرورية للعلاقات المطردة التى تكشف عنها بين الظواهر — يتيح لنا ألا نخلط مطلقاً بين العلم الحقيقى وبين سعة المعلومات غير المجدية التى تكسبها الظواهر ، دون أن تستنبط بعضها من بعض^(٢) » . فالعلم الجدير بهذا الاسم هو الذى يتكون من القوانين لا من الظواهر ، والذى يتنبأ بالمستقبل بدلاً من أن يكتفى بوصف الحاضر أو بسرد ما وقع في الماضى . وإنما كان التنبؤ بالمستقبل الطابع الجوهرى في العلم لأنه الدليل على فهمنا للظواهر . فإذا قلنا مثلاً إن الإنسان يمتنق عندما يستنشق كمية كبيرة من أكسيد الكربون — لأن هذا الغاز أكثر قابلية من الأكسوجين للامتزاج بمادة الكرات الدموية ، ولأن الأكسوجين لا يستطيع الدخول في هذه الحال إلى الكائن الحى ليزيح أكسيد الكربون ومنعه من الاتحاد بالكرات الدموية — فإننا نعرف كل ما يمكن معرفته عن سبب الموت في هذا المثال . ويمكننا

(١) Henri Poincaré , Science et Méthode P: 65.

(٢) « فلسفة أوجيست كوت » ص ١٦٢ .

أن تنبأ في الوقت نفسه بأن الإنسان يخترق في كل مرة يستنشق فيها كمية كبيرة من هذا الغاز .

ولا يهدف العلم إلى البحث في جواهر الأشياء أو في الغاية من وجودها ؛ بل يقف عند معرفة العلاقات بينها . فنحن لانستطيع مثلاً أن نعلم لماذا كان أكسيد الكربون أكثر قابلية للامتزاج بالكرات الدموية من الأكسوجين ، وما السبب في أن هذا الغاز الأخير ضروري للحياة ، وإذا فرضنا أننا عرفنا السبب في كلتا الحالتين فإننا سوف ننهي دائماً إلى علة أولى نجعل حقيقتها . هذا إلى أن الملل الأولى تخرج عن نطاق العلم ، ولن يتاح لنا معرفتها أبداً . ولذا يجدر بالعلم أن يقلع عن البحث في الملل الأولى ، وأن يذكر دائماً أن له حدوداً قد يتسع مداها ، ولكنه لا يصل إلى منتهائها ، كما ينبغي له أن يعلم أن الهدف الذي يرى إلى المنهج الاستقرائي هو الاهتداء إلى العلاقات التي تربط ظاهرة ما بسببها المباشر أو بمجموعة الظروف التي لا بد من وجودها حتى تحقق تلك الظاهرة . ولقد كان العقل الإنساني فيما مضى أكثر طموحاً منه في عصرنا الحاضر ؛ إذ كان يحاول تفسير الظواهر بأسبابها البعيدة ؛ في حين أن وظيفة العلم هي مجرد الفهم ، أي الوقوف على العلاقات القريبة بين الظواهر . فهو لا يريد معرفة السبب الأول في نشأة ظاهرة معينة ؛ بل يحاول معرفة كيف ترتبط بظاهرة أخرى . ولذا كان التفسير السببي دليلاً على أن المعرفة مازالت في مراحلها الأولى . كما نجد أن القوانين أخذت تحتل مكان الأسباب في العلوم المتقدمة ^(١) .

ونكتفي بأن نشير هنا إلى أن وظيفة الاستقراء ليست وفقاً على معرفة الأسباب بالمعنى المتداول لهذا اللفظ ؛ بل تنجّه كذلك إلى معرفة القوانين . فمثلاً يوقفنا الاستقراء على أن اتحاد أكسيد الكربون بالدم يفضي إلى موت الكائن الحي . ولكنه يكشف لنا ، في مثال العلاقة بين حجم الغاز وضغطه ، على أن زيادة الحجم تتناسب تناسباً عكسياً مع ضغطه ، دون أن نمرف على وجه الدقة إذا ما كان تغير الضغط هو السبب في تغير الحجم أم العكس . فمثل هذه العلاقة الأخيرة ليست

(١) سنعرض لهذه المسألة بالتفصيل في الفصل الخامس بالقانون .

علاقة سببية؛ إذ لا يتغير الضغط أولاً ثم يتبعه تغير الحجم؛ بل يحدث ذلك في آن واحد. ومن الخطأ أيضاً القول بأن الاستقراء لا يبحث إلا عن أسباب الأشياء؛ لأنه من الممكن استخدامه في كثير من الأحيان للكشف عن النتائج أو المسببات التي تترتب أو تنجم عن شيء أو ظاهرة معينة. مثال ذلك أننا إذا وجدنا عنصراً حديداً أو عشباً لم تسبق لنا ملاحظته أخذنا في بحث خصائصه، وأجرينا التجارب لمعرفة ما قد يترتب على كل منها من نتائج. فقد يكون العنصر صالحاً في بعض ضروب الصناعة أو قابلاً للانفجار. وقد يكون المشب ساماً أو نافماً في علاج بعض الأمراض.

٤ — نوعا الاستقراء

ليست القوانين التي يكشف عنها الاستقراء من نوع واحد. فقد تكون تلخيصاً لمعرفة سبق تحصيلها، أي أنها لا تعبر في هذه الحال عن علاقة جديدة كانت مجهولة. فمثلاً نلاحظ أن الشاة والجل والبقرة وفصائل حيوانية أخرى معدودة تجتر وهي في الوقت نفسه مشقوقة الظلف، فنجمع هذه المعلومات الجزئية في قضية عامة ونقول: كل حيوان يجتر مشقوق الظلف. وهنا نرى أن الاستقراء عملية تنحصر في مجرد تعداد جميع الأمثلة الجزئية التي تشترك في صفات خاصة. فهي عملية آلية لا أثر فيها للتحليل أو الاستنباط. ولذا حاول «بيكون» و«جون ستوارت مل» إخراج هذا النوع من الاستقراء من نطاق المنهج العلمي. فقال الأول إن الاستقراء الذي يسلك مسلك مجرد التعداد استقراء صيغاني لا تقوم نتائجه على أساس متين، لأنها عرضة للخطر متى وجدت حالة جزئية واحدة مضادة لها^(١). وقال الثاني: حقاً قد نضطر إلى استخدام هذا الاستقراء في المراحل الأولى للبحث، ولكنه لا يقودنا إلا قليلاً في طريق العلم، ومن الممكن أن قبله بصفة مؤقتة إذا كانت تموزنا وسيلة أخرى أفضل منه وأكثر

(١) مثال ذلك أن تحريك التماسح لفك الأعلى ينقض القضية القائلة بأن كل حيوان يحرك فك الأسفل، كما أن الشور على يجمع أسود في استراليا كان تكذيباً للقضية: كل بجعة بيضاء.

ضماناً وقوة^(١).

لكن ليست جميع القوانين الاستقرائية تلخيصاً للمعلومات السابقة ، وإلا ما كان للاستقراء أن يزعم لنفسه حق الكشف عن الحقائق الخفية . وفي الواقع تستخدم العلوم التجريبية الاستقراء للوصول إلى قضايا عامة لا تصدق بحسب على الأمثلة الجزئية التي لوحظت أو أجريت عليها التجارب ؟ بل تصدق كذلك على أمثلة جزئية أخرى تشبهها ولا حصر لعددتها . مثال ذلك القانون القائل بأن كثافة الجسم تساوي وزنه الكلي مقسوماً على حجمه :

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad \text{أو} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

فقد استنبط هذا القانون من عدة تجارب أجريت على عدد قليل من الأجسام . ولكنه يصدق على الأجسام كلها ، سواء أكانت صلبة أم سائلة أم غازية ، ومهما اختلفت أنواعها وأحجامها وكثافتها . ومثاله أيضاً أن سطح السائل يظل أفقياً إذا كان ساكناً . فهذا القانون نتيجة لعدد قليل من الملاحظات والتجارب المحدودة . ومع ذلك فإنه يصدق على عدد لا حصر له من الحالات الجزئية الأخرى ، دون أن يكون لطبيعة السوائل ، أو أشكال الأواني أو أحجامها أي تأثير في صدقه .

ولا ريب في أن هناك فارقاً عميقاً بين قانون يعرض لنا شيئاً سبقت لنا معرفته كاجترار الشاة أو الجمل وبين قانون يكشف لنا عن حقيقة كانت مجهولة كمنشأة كل مرض خاص بسبب نوع معين من الجراثيم ، وكحدوث الموت اختناقاً بسبب استنشاق بمض النازات وهم جرّاء . وقد اسطُرح المناطقة على تسمية النوع الأول من الاستقراء بالاستقراء التام ، وأطلقوا على النوع الثاني اسم الاستقراء الناقص ، باعتبار أن الأول يستعرض جميع الحالات الخاصة استعراضاً تاماً ، وأن الثاني يكتفى بملاحظة عدد قليل منها ثم يقرر أن ما ينطبق على هذه الحالات ينطبق على غيرها . لكن هذه التسمية قد تدعو إلى اللبس . لأن الاستقراء الناقص يصدق أيضاً

(1) Logic. BK. III, ch. II. 2.

على الاستقرار الشكلى الميب ، أى الذى يكون التعداد فيه غير دقيق . وقد يظن بعض الناس أن الاستقرار التام ، حسب تعريفه ، هو الاستقرار العلمى الصحيح ، وأن النوع الآخر أدنى مرتبة منه . مع أن الأمر على عكس ذلك تماماً ؛ لأن الاستقرار الأخير هو الاستقرار العلمى بمعنى الكلمة ، وهو أكثر نفماً وأعظم أثراً فى تقدم العلوم . ولنا ميل إلى استخدام مصطلح الاستقرار الشكلى بدلا من الاستقرار التام ، ومصطلح الاستقرار القائم على التعميم بدلا من الاستقرار الناقص .

(١) الاستقرار الشكلى :

كان « أرسطو » أول من حدد هذا النوع من الاستقرار . ومثل له بمثال مشهور هو :

١ — يعيش الإنسان والحصان الخ مدة طويلة من الزمن .

٢ — الإنسان والحصان الخ لا وجود للمرأة لديها .

∴ طول الحياة صفة فى الحيوانات التى لا مراهة لديها .

فى هذا النوع من الاستقرار نلاحظ جميع أنواع جنس معين أو جميع أفراد نوع معين لصفة أو الصفات المشتركة بينها . فإذا اهتمدنا إلى هذه الصفة عبرنا عن ذلك بقضية عامة . فثلا نلاحظ أن الأرض والريخ والزهرة وعطارد وبقية الكواكب — وهى محدة العدد — تدور حول الشمس فى مدارات بيضية الشكل . فإذا رمزنا إلى الكواكب بالرموز ا ، ب ، ح ، د ، هـ الخ وإلى الدوران حول الشمس فى مدار خاص بالرمز ش أمكن القول بأن :

ا ، ب ، ح ، د ، هـ الخ نشترك فى صفة هى « ش »

ا ، ب ، ح ، د ، هـ الخ هى جميع أفراد نوع معين

∴ توجد الصفة ش فى جميع أفراد هذا النوع

ويبدو الاستقرار الشكلى فى الوهلة الأولى بمنظهر القياس الأرسطوطاليسى إلى درجة أن أحد المناطقة وهو « روجييه » يحكم بأنه استدلال قياسى ، وأن مقدمتيه تفضيان إلى نتيجة ضرورية ، وأنه يصدق على جميع الأمثلة التى يمكن

تعدادها واحداً بعد آخر في نوع معين

ولكننا نلاحظ أن هذا الاستدلال ، إذا تسامحنا في وصفه بأنه كذلك ، ليس قياسياً ؛ لأنه ليس أحد ضروب الأشكال المعروفة ، وهي التي تنتقل بنا دائماً من بعض القضايا العامة إلى ما هو أقل عموماً منها ؛ في حين ينتقل بنا المثال السابق من عدة أحكام خاصة إلى قضية عامة . فالاستقراء الشكلي في هذا المثال لا يمدو أن يكون تقريراً لكل ماسبقت ملاحظته ، أي أننا نلاحظ جميع الأفراد في طائفة أو فصيلة معينة ، دون أن نفعل أي فرد منها ، ثم نجتمع هذه الأفراد في مجموعة لا تحتوي على أفراد سواها . وليست هذه العملية شبيهة في شيء بالاستقراء القائم على التعميم ، وهو الذي تنتقل فيه من عدد متناه من الأمثلة الخاصة إلى عدد لا نهاية له من الأمثلة المشابهة لها . هذا إلى أن نسبة الصفة إلى كل فرد من أفراد النوع ، أو إلى كل نوع من أنواع أحد الأجناس على حدة ، يعتمد في الواقع على الاستقراء بمعناه الحديث . لأننا لا نقول بأن الجبل يجتر إلا إذا لاحظنا عدة أفراد من هذا النوع ، ثم عممنا الحكم على جميع أفرادها في جميع الأزمان الماضية والمستقبلية .

ومع هذا ، فإذا كان الاستقراء الشكلي لا يؤدي إلى نتيجة علمية جديدة فينبغي ألا تردده ، وألا نحكم بتفاهته وعدم جدواه . فإن كثيراً من العلوم تستخدمه بطريقة شائعة . مثال ذلك أن علم الفلك يقرر لنا عبارة مختصرة أن جميع الأفلاك تدور حول الشمس في مدارات بيضية الشكل ، كما يذكر لنا علم الطبيعة أن جميع المعادن تنصهر وتوصل الحرارة . ويكثر استخدام هذا النوع من الاستقراء في العلوم التي تعتمد على الإحصاء وتحديد الأجناس والأنواع ، والفصائل ، كما هي الحال في علم النبات والحيوان وهلم جرا .

(ب) الاستقراء القائم على التعميم

يعرف هذا الاستقراء باسم استقراء «يكون» ، ذلك الفيلسوف الكبير الذي اختلف الفلاسفة والعلماء في تقديره^(١) ومهما يكن من أمر ، فهو أولى الناس بأن

(١) أشاد بذكره «ديكارت» و«لينز» و«دالير» و«جوبلو» . لكن =

ينسب إليه هذا الاستقراء ؛ لأنه أول من نصح الباحثين بالحذر والأناة واتباع طريقة منهجية منظمة تمر بمراحل تدريجية هي في الواقع مراحل الاستقراء، كما نفهمه في العصر الحاضر، فيجب أن يبدأ الباحث بجمع الملاحظات المختلفة التي تتصل بإحدى الطبائع أو بطائفة معينة من الظواهر، وأن يشرع في تصنيفها في جداول محددة، وذلك على نحو تبرز منه صفاتها النوعية. ومن جانب آخر يحتوي هذا النهج على عملية أساسية وهي أن يترك المرء الحرية التامة لمقله حتى يخترع ما لا تستطيع الظواهر أن تكشف له عنه^(١). وهذه الحرية في الابتكار تقوم حداً فاصلاً بين الاستقراء الذي ينسب إليه وبين الاستقراء التام لدى «أرسطو» ؛ لأن الاستقراء لدى هذا الأخير ليس - كما يقول «يكون» - إلا تعداداً تاماً لجميع الفصائل المعروفة في نوع ما لكي تستنبط منها خاصية عامة في النوع. وهناك فارق آخر بينهما ؛ لأن استقراء «يكون» يعتمد على التجارب، بل يحض على تنويعها، وعلى تقليب جميع أحجار الطبيعة وعدم الاكتفاء بالظواهر التي تحدث

== «ميوم» كان ممن وجهوا إليه النقد. أما «جوزيف دي ميستر» فكان أحد أعداء فلسفة «يكون» وأتباعها في القرن الثامن عشر. وقد وصفه بأنه السبب في نشأة المذاهب الفلسفية المادية والتمهوانية والإلحادية ؛ وأنه باعث موجة العريضة لدى فلاسفة القرن الثامن عشر من أمثال «فولتير». وأخيراً قال إن أعداء الإنسانية هم تلاميذ «يكون». كذلك وصفه بعض المفكرين بأنه آخر للمدرسين، وأنه لم يفهم شيئاً عن وظيفة الرياضة في معرفة الطبيعة. ويرى «لالاند» أنه ليس هناك ما يدعو إلى وصفه بالإلحاد ؛ لأن «يكون» يقول إن العلم القليل يبعد صاحبه عن ربه، والعلم الكثير يقربه إليه. ولم يكن «يكون» مدرسياً إلا بحسب الظاهر. وإذا كان قد استخلم بعض المصطلحات القديمة كمصطلح الصورة لدى «أرسطو» فإنه كان يريد التعبير بها عن معاني جديدة فثلاً تعبر الصور لديه عن الأسباب والقوانين. كذلك يتميز «يكون» عن المدرسين بأنه بعد الناحية العملية أسمى من الناحية النظرية. فهو يريد علماً منتجاً يعجلنا سيطر على الطبيعة، لا معلومات تافهة يرددها جيل بعد جيل. أرجع في هذه النقطة إلى كتاب «لالاند»

Les Théories de L'induction et de l'epérimentation pp. 40-49.

(١) أخذ بعضهم على «يكون» أنه ينصح بعدم استخدام الخيال في النهج الاستقرائي، واستنبط من ذلك أنه عدو للفروض مع أنها جوهر الاستقراء. ولكننا نرى أن «يكون» ينص هنا صراحة على أن الخيال الذي يفضى إلى الفروض عملية أساسية في النهج. ومن ثم فلا تنهض هذه الدعوى على ساقيها.

من تلقاء ذاتها ؛ إذ لا غنى عن الكشف عن الظواهر الخفية ^(١) . ولكن إذا نصح « يكون » بأن يترك الباحث لعقله العنان في الاختراع والابتكار فإنه يأخذ على معاصريه ، الذين استطاعوا التحرر من التفكير المدرسى ومن سلطان رجال الكهنوت ، أنهم يعتمدون على ملاحظة عدد قليل من الظواهر ، ثم يطبّقون سراحاً — على حد قوله — إلى المبادئ أو القضايا شديدة العموم ، وحينئذ يعتمدون إلى القياس الأرسطوطاليسى ، لكي يستنبطوا منها جميع التطبيقات الجزئية . وهكذا يتجاهلون عيوب الأساليب السريعة التي قادتهم إلى تلك القضايا العامة . وفي جملة القول نرى أن « يكون » هو الذى وضع الأسس الأولى للمنهج الاستقرائى ؛ لأنه لم ينس أيضاً أن يحدد لنا الطرق الاستقرائية التي تقي الباحث عثرات خياله الجامح . ولئن نسبت هذه الطرق عادة إلى مفكر آخر هو « جون ستوررات مل » فإن « يكون » هو الذى وضع هيكلها العام ^(٢) .

ويمكن تعريف الاستقراء الذى حدده « يكون » ، وأكده العلماء التجريبيون فيما بعد ، بأنه مجموعة الأساليب والطرق العملية والعقلية التي يستخدمها الباحث في الانتقال من عدد محدود من الحالات الخاصة إلى قانون أو قضية عامة يمكن التحقق من صدقها بتطبيقها على عدد لا حصر له من الحالات الخاصة الأخرى التي تشترك مع الأولى في خواصها أو صفاتها النوعية . وهكذا نرى أن النتائج هنا أشد عموماً من المقدمات ، على عكس القياس الأرسطوطاليسى . وهذا هو السبب في أن الاستقراء أسلوب منتج من الوجهتين العملية والعملية . ونلاحظ أن الانتقال من بعض الملاحظات أو التجارب إلى القانون أو القضية العامة لا يتم إلا بفضل عملية عقلية هي التعميم وهذه العملية هي في الواقع روح المنهج التجريبي ؛

(١) ضرب « يكون » عدة أمثلة لتنوع التجارب ، فقال : إننا نعلم أن الورق يصنع من الخرق البالية . فيجب أن نجرب تجارب جديدة لتعرفنا المواد الأخرى التي يمكن أن يصنع منها ، ولنعلم خواص الورق في هذه الحالات الجديدة . ومن هذه التجارب أننا نستطيع تحديد الزمن الذي تستغرقه كرة من الرصاص تبلغ وزناً معيناً في أثناء سقوطها من قلعة أو من برج . فعلينا أن نلقى كرات أخرى تختلف أوزانها ، وأن نسجل الزمن الذي تستغرقه في سقوطها ، ثم نقارن بين الزمن في مختلف هذه التجارب .

(٢) أنظر الفصل الخامس بتحقيق القروض .

بل هي المنصر الجوهرى في العلم . وما لا ريب فيه أنه لو لم تكن لنا القدرة على التعميم لما أمكن أن يوجد العلم ، أو لا تحصر وتطيقته في تكديس ملاحظات أو تجارب متفرقة لا تربطها صلة ، ولما كانت عمدة جدوى في البحث ؛ لأنه لا يمكن أن يفنى بنا في هذه الحال إلى التنبؤ بمودة الظواهر . ونحن نعلم أن التنبؤ بالمستقبل هو الطابع الجوهرى في العلم . فإن الظروف التي يجري فيها المرء تجاربه لا تتكرر بعينها ، وكل ما نستطيع تأكيده هو أنه متى وجدت ظروف مماثلة فإن ظاهرة مماثلة سوف تحدث . وإذا أردنا التنبؤ بالمستقبل وجب علينا أن نعتمد ، في الأقل ، على أوجه الشبه بين الظروف التي تحدث فيها الظواهر ، وتلك هي الخطوة الأولى في التعميم .^(١) وهذه ميزة لا يحققها استقراء أرسطو . وهكذا يتبين لنا أن الاستقراء القائم على التعميم يفوق في أهميته الاستقراء الشكلي ، ويكاد يكون الوسيلة العلمية الوحيدة التي تمكنتنا من كسب الحقائق في مختلف العلوم التي تدرس الظواهر الخارجية ، سواء أكانت طبيعية أم إنسانية .

على أن الباحث قد يسرع في الانتقال من الأمثلة الجزئية إلى القانون أو الحكم العام . وفي هذه الحال لا تكون نتائج الاستقراء أكيدة . ولكن كلما تقدم العلم أصبح الباحثون أكثر حذراً ، فلا يسرعون في التعميم ، وإنما يوجهون اهتمامهم إلى الإكثار من الملاحظات والتجارب ومراعاة الدقة فيها . ولقد كان القدماء أقل صبراً في البحث ؛ لأنهم كانوا يقتنون بمدد قليل من الملاحظات ، أو كانوا لا يلاحظون مطلقاً ، ومع ذلك كانوا أكثر جرأة في وضع القضايا العامة التي يحاولون بها تفسير الكون وما فيه من ظواهر مختلفة . فحق لديكارت أن يسخر من آرائهم في الطبيعة ، كما حق لعلماء الطبيعة في العصر الحاضر أن يتسموا

(١) La Science et L'Hypothèse P. 157-169 . وقد قال (هنرى پوانكاريه) :

فبفضل التعميم تدعونا كل ظاهرة نلاحظها إلى التنبؤ بعدد كبير من الظواهر الأخرى . ولكن يجب ألا ننسى أن الظاهرة الأولى وحدها هي الظاهرة الأكيدة ، وأن جميع الظواهر الأخرى محتملة الوقوع . ومهما بدا لنا التنبؤ بالمستقبل قائم على أساس متين فلا نستطيع التأكد مطلقاً من أن التجربة لن تكذبه إذا شرعنا في التحقق من صدقه . وفي كثير من الأحيان تكون درجة الاحتمال كبيرة جداً ، إلى درجة يمكن أن نقنع بها من الوجهة العملية . ولكن التنبؤ دون اليقين المطلق أفضل من عدم التنبؤ جملة . ص ١٧١ .

إشفاقاً من آراء «ديكارت». وسيظل كل جيل يسخر ، إن قليلاً وإن كثيراً ، من ضروب التعميم لدى الأجيال التي سبقتة . وتلك هي طبيعة العلم الذي يبحث دائماً عن الحقيقة ، ولا يهتدى إليها دفعة واحدة .

ويترتب على ما سبق أننا نستطيع التفرقة بين نوعين من الاستقراء القائم على التعميم ، أحدهما : فطري لا غنى للإنسان عنه ، والآخر : علمي يتطلب منهجاً خاصاً وصفات عقلية معينة ، كما يقتضى التؤدة والحذر .

أولاً : الاستقراء الفطري :

يطلق هذا الاسم على كل استقراء أساسه التعميم السريع الذي يلجأ إليه كل إنسان في حياته العادية ، أى في أعماله التي تتصل بالأشياء أو بأمثاله . وقد يكتفى المرء في التعميم هنا بمثال واحد . ولا يؤدي هذا النوع من الاستقراء إلا إلى نتائج مشكوك في صحتها . وكثيراً ما تبرهن التجارب على فساد هذه الضروب من التعميم . مثال ذلك السائح الذي يحكم حكماً خاطئاً على أخلاق شعب بأسره ، بناء على ملاحظته لسلوك فرد أو عدد قليل من أفراد في ظروف محددة . ومثاله أيضاً تلك الفكرة السريعة التي قد نكوّنها عن خلق شخص ، اعتماداً على ما لاحظناه من أقواله أو أفعاله في ظروف غير طبيعية . ومع ذلك فقد يؤدي الاستقراء الفطري في كثير من الأحيان إلى نتائج صحيحة . فالطفل الذي يقترب من موقد به نار فيلمسها بأصبعه ينتقل من هذه التجربة الوحيدة إلى اعتقاد أن كل نار محرقة . ولذا لا يجرؤ على مد أصبعه إلى موقد أو جهاز يعتقد أنه يحوى ناراً . ومن السخف في التفكير أن تكون ضروب التعميم التي انتهى إليها الرجل البدائي مثل ، الغذاء قوام الحياة ، والنار تطهى الطعام — تقول من السخف أن تكون مثل هذه التعميمات غير جدية بثقتنا . هذا إلى أن تقدم الإنسانية وتطورها كفيلاً بتصحيح الضروب الخاطئة من التعميم ، وبالتنقل من الاستقراء الساذج الفج إلى الاستقراء العلمي . ولكنه لا يقضى على الأول جملة . لأن الاستقراء — كما يقول «جوبلو» —^(١)

(1) Ooblot, Système des sciences p. p. 233—234.

ليس منهجاً علمياً فقط ؛ بل هو أسلوب فطرى من أساليب المعرفة الساذجة . وفى الواقع يعتمد سلوكنا ، مهما قل فيه نصيب التفكير ، على الاستقراء . فالرء يسير بخطأ أكيدة على الأرض متمسكة الأجزاء ؛ لأنه يثق أنها لن تنهار تحت قدميه ، وإذا أدرك شاطئ . النهر لم يحاول السير فوق الماء ؛ لأنه يعلم أن الماء ان يحمله . كذلك الأمر فيما يتعلق بسلوكه مع أقرانه ؛ إذ تصبح الحياة الاجتماعية مستحيلة إذا عجز عن التكهن بسلوك أفراد مجتمعه ، وعن التكيف بالبيئة التى يعيش فيها . وهل من الممكن أن ينعم الإنسان بحياة اجتماعية معقولة إذا كانت النزعة الإجرامية تظهر فجأة ، ودون تفرقة ، لدى أطهر النفوس وأكثرها اتباعاً للمقل وتمسكاً بالشرف ، وإذا كانت الإرادة الطيبة تبدو على نحو مفاجئ أيضاً لدى النفوس الملوثة الشاذة ؟ وحتى الكلام نفسه يتطلب نوعاً من الاستقراء ؛ فالإنسان يتكلم لأنه يعلم أن هذه الكلمات التى ينطق بها لسانه ستثير لدى سامعيه الماعى أو النتائج التى يريد إثارتها لديهم ، بناء على القوانين النفسية التى يهتدى إليها بفطرته .

فالاستقراء الفطرى ضرورة حيوية ؛ لأن حياة الرء ليست إلا سلسلة من المواقف أو المشاكل التى تتطلب حلولاً عاجلة . حقاً تختلف هذه المشاكل باختلاف بيئة الإنسان وسنه وعمله . ولكنها توجد دائماً مهما اختلفت حدة أو ضعفاً ، قلة أو كثرة . وهى تتطلب من صاحبها وتلح عليه أن يجد لها حلاً . وقد يصرفه هذا الإلحاح — كما رأينا — عن المقارنة الدقيقة بين مختلف المواقف التى تشبه موقفه فى الوقت الحاضر ، فيصدر حكماً خاطئاً ؛ ويمكن القول على نحو ما بأن الجانب الأكبر من آرائنا يكتسب عن طريق هذا الاستقراء الساذج . ويحدث ذلك فى الأعم الأغلب بطريقة غير شعورية . وقد وصف ذلك « كلود برنارد » بقوله : « إن هناك نوعاً من المعرفة أو الخبرة العملية غير الشعورية التى يكتسبها الإنسان بمباشرة للأشياء . ومع ذلك فمن الضروري أن تكون المعرفة المكتسبة بهذه الطريقة مصحوبة بتفكير تجريبي غامض ، يتم بطريقة غير شعورية يقوم بها الإنسان دون أن يدري ، ويتخذها أساساً للمقارنة بين الظواهر ، لكي يصدر حكمه عليها » .

ثانياً : الاستقراء العلمى :

ليس هذا النوع من الاستقراء إلا امتداداً للاستقراء الفطرى ، فهو يمر بنفس المراحل الثلاث التى رأيناها من قبل ؛ إذ يبدأ الباحث بالملاحظة أو التجربة ، ثم ينتقل بعملية التعميم إلى قضية عامة يحاول التأكد من صدقها . لكنه يفتقر عن النوع الأول بأنه يقوم على أسس واضحة من الملاحظة والتجربة ويستخدم أساليب يمجز الرجل العامى عن فهمها أو استخدامها ؛ وبأنه يرمى إلى غرض محدد وهو الكشف عن القوانين العلمية التى تتيح له التنبؤ بعودة الظواهر ، كما يساعده على تطبيق هذه القوانين تطبيقاً عملياً . فالهدف ، سواء أكان نظرياً أم عملياً ، مقصود وشمورى ، إذا أجز هذا التعبير . وتاريخ الكشوف العلمية زخر بأمثلة لهذا الاستقراء . فمثلاً لاحظ « جاليلى » أن الأجسام لا تسقط بسرعة واحدة فى الفضاء إذا أقيمت من أبعاد مختلفة ، وأن الأجسام التى تختلف أوزانها تصل إلى سطح الأرض فى نفس الوقت تقريباً إذا أقيمت من ارتفاع واحد . وكانت هذه الملاحظة مضادة للفكرة الأرسطوطاليسية التى كانت متداولة فى عصره ، وبخاصة لدى أتباع التفكير المدرسى . فقد كان هؤلاء يعتقدون ، دون ملاحظة أو تجربة ، أن سرعة الجسم الساقط فى الفضاء تتناسب مع وزنه ؛ إذ توجد أجسام تنصف بالخفة وأخرى بالثقل . فالخفة سبب فى صعود الأجسام ، والثقل سبب فى هبوطها نحو الأرض . وقد أراد « جاليلى » الاهتداء إلى القانون العام الذى تخضع له الأجسام فى سقوطها ، مهما اختلفت أوزانها وأحجامها ، فأجرى تجارب متنوعة ، بأن ألقي أجساماً مختلفة الأوزن من أعلى برج « بيزا » ، وسجل سرعة السقوط وزمنه ، فأوحت إليه هذه التجارب القليلة بفكرة مضادة للفكرة التقليدية ، وهى أن سرعة الجسم الساقط تتناسب تناسباً مطرداً مع زمن سقوطه ، أى أنه كلما استغرق السقوط زمناً أطول كانت سرعة الجسم الساقط فى الثانية الرابعة مثلاً أكبر منها فى الثانية الثالثة وهلم جرا . ولكن ما كان يكفى أن تحظر هذه الفكرة بذهنه ؛ بل وجب عليه أن ينوع تجاربه حتى يتأكد من صدقها ، وحتى

تصبح قانوناً عاماً لا يصدق فقط على الأجسام الخاصة التي ألقاها من أعلى البرج ؛ بل على جميع الأجسام المختلفة إذا أُلقيت في أى مكان ومن أى ارتفاع . وهناك مثال آخر نستديره من بحوث «باستير» . فقد لاحظ هذا الباحث أن التعفن يسرع إلى بعض المواد الغذائية المعرضة للهواء ، وأن تقييم هذه المواد يحول دون تعفنها أو فسادها . فأجرى تجارب محدودة بينت له أن الهواء يحتوى بالفعل على أجسام حية دقيقة لا تقع عليها العين المجردة ، وأن هذه الأجسام الطفيلية تنطرق إلى السوائل أو الأجسام فتسبب تعفنها . وسنجد في أثناء عرضنا لمراحل الاستقراء أمثلة عديدة من هذا النوع . ويمكن أن نقول هنا إن هذا الاستقراء المنهجي يصنف الملاحظات والتجارب ويرتبها على نحو يسمح بوضع أحد الفروض ، وأن هذا الفرض وليد عملية التعميم ، وأنه يصبح قانوناً بعد التحقق من صدقه بملاحظات وتجارب جديدة . كذلك نلاحظ أن المعرفة التي تكتسب بهذه الطريقة معرفة مقصودة وشعورية ؛ لأن العالم يحدد ، قبل كل شيء ، الهدف الذي يسعى لتحقيقه ، ثم يستخدم كل الأساليب التي تساعد على إصابته . وقد وصف «كلود برنارد» هذا الاستقراء بقوله : « من الممكن أن تكتسب المعرفة العملية بالتفكير التجريبي غير الشعوري . ولكن العالم يحول هذه الطريقة النامضة المضطربة الفطرية ، فيجعلها طريقة واضحة تعتمد على التفكير المنهجي المنظم ، وهو يرى بهذه الطريقة إلى غرض واضح محدد . وتلك هي الطريقة التجريبية التي تستخدم في العلوم التي تكتسبها المعرفة دائماً ، بناء على استدلال دقيق يقوم على أساس فكرة تنشأ بسبب الملاحظة ، وتستخدم التجربة في التحقق من صدقها» .

الفصل الثالث

أساس الاستقراء

١ - تمهيد

يشير الاستقراء العلمى المشكلتين الآتيتين :

أورو : مشكلة أساس الاستقراء :

إن الانتقال من بعض الأمثلة الجزئية إلى حكم عام يشملها هي وغيرها من الأمثلة التي تشبهها يبدو مناقضاً لإحدى القواعد المنطقية ، وهي أن صدق الحكم الجزئى ليس دليلاً على صدق الحكم الكلى . وقد تذرع بعضهم بهذه الحجة فوصف الاستقراء بأنه ليس جديراً بأن يسمى تفكيراً .^(١) ويمكن التعبير عن هذه المشكلة على النحو الآتى :

بأى حق وعلى أى أساس نستطيع الثقة بأساليب الاستقراء ، فنستنبط أكثر من الأشياء التي لاحظناها أو أجرينا التجارب عليها ؟

ثانياً : مشكلة الطرق الاستقرائية :

ويمكن تحديدها على الوجه الآتى .

ما الشروط التي يجب توافرها حتى يمكن استنباط حكم عام من بعض الملاحظات أو التجارب المحدودة ، أو بمباراة أخرى ، هل يمكن العثور على قاعدة أو عدة قواعد منطقية تتيح لنا التحقق من صدق الفروض التي توحى بها الملاحظة أو التجربة ، حتى يصبح الاستقراء نوعاً من الاستدلال الدقيق ؟

لقد أراد « ستيوارت مل » تحديد هذه القواعد ببيان طرق الاستقراء .
وهكذا يتضح لنا أن هذه المشكلة خاصة بالمرحلة الأخيرة من الاستقراء .
ولذا سنعرض لها في موضعها ^(١) .

٢ — مبدأ الحقيقة

إننا نبدأ دائماً بالملاحظة فنقف بها على الحقائق الجزئية الراهنة . كذلك نستعين
بالذاكرة في استحضار الحقائق الماضية . ولكننا لا نستطيع الجزم ، دون تحفظ ،
بأن المستقبل يشبه الحاضر أو الماضي . ومن الواضح أن هناك أمثلة عديدة تبين
لنا أن التعميم السريع كثيراً ما يقضى إلى نتائج خاطئة . وليس من الضروري أن
تسمح لنا ذكرياتنا ، أى معلوماتنا الماضية ، بأن نتكهن بالظواهر في المستقبل على
نحو دقيق . فن الواجب إذن أن نبحث عن ضمان يؤكد لنا أن ما حدث أو
ما يحدث في الوقت الحاضر سيحدث في المستقبل أيضاً . فما الذى يكفل لنا أن
الماء يغلي دائماً في درجة مائة وأن النار تحرق ؟ إن هذا الضمان ضرورى ؛ وإلا
انتهينا إلى الشك الذى يقضى على كل تفكير .

وكان « هيوم » ^(٢) أول من أثار هذا الشك وحدد هذه المشكلة بوضوح ؛
إذ رأى أنه ليس هناك أى برهان منطقي أو تجريبي يدل على صدق الاستقراء أو
يبرر الاعتماد عليه . وكيف يستطيع المرء أن يثق بأساليب الاستقراء إذا كانت
القضايا العامة التى يقررها لا تشبه القضايا الرياضية التى تمتاز بأنها أكيدة ويقينية ؟
فن الممكن أن يبرهن الرياضى مثلاً على أن مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين ،
وأن مربع الضلع المقابل للزاوية القائمة فى مثلث ما يساوى مجموع مربعي الضلعين
الآخرين . ولكن عالم الفلك يعجز عن إثبات أن الشمس ستشرق أو لا تشرق
غداً . فالنقى أو الإثبات لا ينصب كل منهما إلا على ما تلاحظه حواسنا فى الوقت
الحاضر ، أو على ما سجلته ذاكرتنا فيما مضى . وبالاختصار يرى « هيوم » أن صدق

(١) أنظر الفصل السادس .

(٢) Hume. دافيد هيوم فيلسوف انجلى (١٧١١ - ١٧٧٦) من أعلام فلسفة

الشك . وكان عظيم التأثير فى التفكير الأوروبى فى القرن الثامن عشر .

إحدى القضايا الاستقرائية في الحاضر أو الماضي ليس دليلاً على صدقها في المستقبل .. وقد أشار بحل لهذه المشكلة ، وهو أننا إذا كنا نعتقد أن النار تدفئ ، وأن الماء يعطي العطش ، فالسبب الوحيد في ذلك هو أننا نجد مشقة كبرى في أن نسلك مسلكاً آخر في تفكيرنا . ومعنى هذا أنه لا ينكر استخدام الإنسان للتعميم والتكهن بالمستقبل ، بناء على المعلومات السابقة . ولكن ليس هذا حلاً للمشكلة ؛ لأنه يبررها من جهة الواقع لا من الوجهة المنطقية . وهكذا يعود « هيوم » دائماً إلى القول بأنه ليس ثمة برهان منطقي أو تجريبي على مشروعية الاستقراء .

وقد حاول الفلاسفة بعد « هيوم » العثور على حل لهذه المشكلة . ومن هؤلاء « كانت »^(١) الذي يرى أن الاستقراء يقوم على أساس « مبدأ السببية العام » ، أي . المبدأ القائل بأن كل شيء يحدث في الطبيعة إنما يحدث لسبب ، وأن نفس السبب يؤدي دائماً إلى نفس النتيجة : وهذا المبدأ كما يقول « كانت » شرط أولى ضروري لصحة تفكيرنا . ولما رأى أن هذا المبدأ ليس كافياً في تفسير العلاقات بين الظواهر أضاف إليه مبدأ آخر ، هو « مبدأ الغائية » القائل بأن كل ما يوجد في الطبيعة يهدف إلى غاية محددة ، هي السبب في وجوده . وكذلك فعل « لاشليه » في كتابه المسمى « أساس الاستقراء » ، وسنعود إلى هذه المسألة فيما بعد .

وبالمثل حاول « جون ستيوارت مل » الرد على سؤال « هيوم » ، فقال : إن أساس الاستقرار هو « مبدأ السببية العام » ؛ لأن صحة جميع الطرق الاستقرائية تتوقف على الفرض القائل بأن كل حادثة وأن بدء كل ظاهرة يجب أن يترتب على سبب سابق تتبعه هذه الحادثة أو الظاهرة دون تخلف ، ودون أن تكون مشروطة بشرط ما^(٢) . ومع ذلك يعترف « مل » بأن « مبدأ السببية العام » ليس فكرة فطرية في النفس ، أو مبدأ بدسياً يجب التسليم به ؛ إذ لا يمكن التسليم بصحة

(١) Kant. إمانويل كانت ، فيلسوف بروسي (١٧٢٤ - ١٨٠٤) وكان افلسفته أثر

كبير في التفكير في أثناء القرن التاسع عشر .

(٢) يقابل (ستيوارت مل) هنا بين القياس والاستقراء ، فكما أن القياس يعتمد

على مبدأ مطلق هو مبدأ الغائية ، كذلك يعتمد الاستقراء على مبدأ السببية العام .

مبدأ ما إلا إذا تحققنا من صدقه بالطرق التجريبية . فاحقيقة هذا المبدأ ؟ إنه كما يقول « مل » ضرب من التعميم الذى لا يصل إليه الإنسان إلا فى وقت متأخر نسبياً ، وهو فى الواقع مثال للاستقراء . فبدلاً من أن يكون أول استقراء اهتدى إليه الإنسان نجد أنه يعتمد فى الحقيقة على عدد كبير من ضروب سابقة من التعميم . حقاً إن هذا المبدأ قد أدى إلى الكشف عن بعض القوانين الطبيعية الأكثر خفاء . ومع ذلك فما كان من المستطاع تقرير هذا المبدأ إلا بعد الاهتداء إلى بعض القوانين الطبيعية شديدة الظهور ، أى أنه لا يمكن القول بأن جميع هذه الظواهر تخضع لقوانين ما لم يكن المرء قد اهتدى ، فى عدد كبير من المناسبات ، إلى أن عدداً كبيراً من الظواهر يخضع لهذه القوانين بالفعل . ولكن كيف يكون « مبدأ السببية العام » أساساً للاستقراء فى الوقت الذى ترى فيه أن ضروب الاستقراء السابقة هى التى أوحى به ، وأن ضروب الاستقراء اللاحقة هى التى تؤكد صحته ؟ أليس هناك نوع من الدور المنطوق عند ما يقرر « ستيوارت مل » أن هذا المبدأ أساس للاستقراء ومثال له ؛ لأنه نتيجة فى الوقت نفسه لضروب عديدة من الاستقراء ؟ لقد فطن « مل » إلى هذا الاعتراض ، واعتقد أنه يمكن تجنبه إذا قلنا : إن هذا المبدأ يبدأ ظنياً ، ثم يصبح يقينياً يمكن استخدامه فى البرهنة على جميع العلاقات المطردة بين مختلف أنواع الظواهر . وهكذا لا يكون هناك تناقض فى القول بأن هذا المبدأ أساس لكل استقراء ، ومثال للاستقراء فى آن واحد . وأكثر من ذلك اعتقد « مل » أن الاستقراء هو الطريقة الوحيدة فى الاستدلال ، وأنه يؤدى إلى نتائج يقينية ؛ لأنه يعتمد على أساس يقينى . ولكنه لم يفتن إلى أن هذا الأساس اليقينى فى زعمه ليس إلا فرضاً ، وأن الباحثين فى العلوم الطبيعية يرتضونه دون الحاجة إلى البرهنة على صدقه ؛ لأنهم لا يجدون سبيلاً أمامهم سوى الاختيار بين أساليب التفكير الاستقرائى وبين الشك المطلق الذى يقضى على كل تفكير . وإذن فليس أهم نقد يمكن توجيهه إلى « ستيوارت مل » هو أنه فشل فى العثور على حل للمشكلة التى أثارها سؤال « هيوم » ؛ بل أنه لم يدرك أن هذه المشكلة لا تتطلب حلاً^(١) .

(1) Stebbing. Introd. to Logic. P.418.

ومع ذلك فيبقى من الضروري أن تبين السبب في الثقة بالاستقراء . إن الجواب على ذلك ينحصر في أن العلم يهدف إلى تنسيق الظواهر حتى يمكن فهمها . ولا سبيل إلى إصابة هذا الهدف إلا إذا اعتقد الباحث أن الأشياء تحدث وفقاً لنظام عام وطبيعي على وجه الخصوص ؛ إذ لو اعتقد أن الظواهر الطبيعية لا تتبع نظاماً محدداً ، بل تقع اتفاقاً لشعر باليأس ولعجز عن البحث . وتتلخص تلك العقيدة التي كانت سبباً في نشأة العلم في أن ما يحدث في الكون إنما يحدث وفقاً لقوانين محددة ، وأن طبيعة هذه القوانين تسمح لنا بالكشف عنها . ولكن هذه العقيدة وحدها لا تكفي . فإلى جانب الإيمان بوجود نظام طبيعي يجب الإيمان بأن الطبيعة غير معقدة . وتلك نتيجة لإمكان فهمها . وقد ذهب «بواسكاره» إلى أن الإيمان بعدم تعقيد الطبيعة يشبع لذة عقلية لدى الباحث^(١) ؛ إذ لولا ذلك لما استطاع إرجاع مظاهرها المعقدة إلى عدد قليل من القوانين العامة التي تفسرها وتبين العلاقات بينها . ومن الأكيد أنه يجب على المرء ألا يستسلم إلى هذه العقيدة . فإن هناك بعض الظواهر التي تبدو عصية على القوانين^(٢) . كذلك يجب الاعتماد

(١) انظر كتابه : العلم والتمهيج . Science et Méthode pp. 15—16 . : « إن العالم لا يدرس الطبيعة لأنه من المجدي أن يفعل كذلك ، وإنما يدرسها لأنه يجد لذة في دراستها . وهو يجد تلك اللذة لأن الطبيعة جميلة ، ولو لم تكن الطبيعة كذلك لما كانت أهلاً لأن تكون موضوعاً للمعرفة . ومن الطبيعي أنني لا أتحدث هنا عن ذلك الجمال الذي يأسر حواسنا ، أي عن جمال الصفات أو جمال المظهر . وليس معنى هذا أنني أزدري هذا الجمال . فأأبى ذلك عن خاطري ! وليس لهذا الجمال صلة ما بالعلم . إن الجمال الذي أعنيه ألصق بالنفس من ذلك ، وهو الجمال الذي يترتب على النظام المتسق في أجزاء الطبيعة ، والذي يستطيع إدراكه العقل المحض . وهذا الجمال هو الذي يزود المظاهر المتقلبة التي تتوج شاردة تحت حواسنا بمجسّد أو هيكل عظمي إذا صح هذا التعبير . . . إن الجمال العقلي يكفي نفسه بنفسه ، وربما حبس العالم نفسه على بحوث مضيئة من أجل هذا الجمال أكثر من أن يجسبها على المنفعة المستقبلية للنوع الإنساني . وإذا بحثت عن هذا النوع الخاضع من الجمال ، أي عن معنى الانساق في الكون ، هو الذي يدعو إلى اختيار أكثر الظواهر صلاحية لتحقيق هذا الانساق ، كما أن الفنان يختار من بين سمات النموذج الذي يرسمه تلك السمات التي تكمل الصورة ، وتخلع عليها طابع الحياة » .

(٢) وفي الواقع يفرض العالم دائماً أن قوانين الطبيعة بسيطة جداً . وذلك هو الشأن في العلوم المتقدمة التي يمكن فيها إرجاع بعض القوانين التي تبدو معقدة ومنفصلة إلى قوانين أكثر بساطة منها . ورغم ذلك فإن «درسل» قد بين : « أنه من الخطأ أن نستنبط من حالة العلوم المتقدمة الحالة المستقبلية للعلوم الأخرى . وذلك لأنه من الممكن أن تكون هذه العلوم متقدمة لمجرد هذا =

دائماً على الملاحظة والتجربة الدقيقتين حتى لا تصبح فكرتنا عن العلم فكرة ساذجة مشوهة . ومهما يكن من شيء فن الأول أن يكون الإيمان ببساطة الطبيعة صادقاً من أن يكون كاذباً ؛ إذ لو لم يكن الأمر كذلك لما وجد الباحث أى أساس يعتمد عليه في التعميم، أى في التكهن بالمستقبل وهو المنصر الأساسى في العلم كما رأينا .

ومن المحقق أن الطبيعة ليست بسيطة كما قد تبدو في الوهلة الأولى . ومع ذلك فإن هؤلاء الذين يرون أنها شديدة التعقيد يقهرون أنفسهم على أن يسلكوا مسلكاً مخالفاً لاعتقادهم ، وإلا اضطروا إلى القول باستحالة العلم . والواقع أنهم متى تحققوا من صدق قانون في عدد من الحالات الخاصة اضطروا إلى التسليم بأنه من المستحيل أن يكون خضوع هذه الحالات لذلك القانون مجرد اتفاق . ولذا فإنهم يستنتجون من ذلك أنه من الواجب أن يكون القانون صادقاً بصفة عامة^(١) . وفي الجملة يمكن الرد على الذين أثاروا مسألة أساس الاستقراء بالقضيتين الآتيتين :

أولاً : تخضع الطبيعة لنظام ثابت لا يقبل الاستثناء أو الاحتمال أو التقلب مع الهوى .

ثانياً : إن هذا النظام عام ، بمعنى أن كل ظاهرة طبيعية تخضع لقانون محدد ، وأن هناك طائفة من الأسباب تقابلها طائفة من النتائج .

وقد اصطلح الناطقة على تسمية الببدأ القائل بثبات النظام الطبيعي واطراده في جميع أنواع الظواهر بمبدأ الحتمية : [Principe du déterminisme] . ولما كان هذا الببدأ لا يبدو أن يكون ضرباً من الاعتقاد تساءل بعضهم كيف يصح أن يكون أساساً للاستقراء الذى يعتقد فيه الباحث أن هناك قانوناً يصدق على أكثر من الأشياء التى لاحظها، أى كيف يمكن تفسير عقيدة بعقيدة أخرى؟ ولذا حاول بعض المفكرين تدعيمه بأساس فلسفى أكثر عموماً منه . فقال أنصار

== السبب ، وهو أن موضوعها قد خضع حتى الآن لبعض القوانين البسيطة التى يمكن تأكيدها ، في حين أن موضوع العلوم الأخرى لا يخضع لكل هذه القوانين . Mysticism and Logic P.205.

(١) هنرى پوانكاريه : العلم والفرض La Science et L'Hypothèse P. 177

المذهب العقلي، ومنهم «ديكارت» و«لينز»، بأنه مبدأ فطري؛ لأن كل إنسان يؤكد بداهة أن نفس الأسباب تؤدي إلى نفس النتائج إذا تحققت نفس الظروف^(١). وقال أنصار التجريبي بأنه مبدأ مكتسب ينتهي المرء إليه عن طريق تجاربه وملاحظاته. لأنه يشاهد مثلاً أن ظاهرة ما وليتكن «ب» توجد دائماً متى سبقها ظاهرة أخرى وليتكن «أ». ثم يألف تتابع هاتين الظاهرتين إلى درجة أن يحكم بأن إحداها سبب في وجود الأخرى.

ولكن لا أهمية للخلاف بين العقليين والتجريبيين؛ لأنهم يعجزون جميعاً عن تفسير «مبدأ الحتمية» تفسيراً علمياً بمعنى الكلمة. أما المناطقة فيرون إمكان تفسيره بطريقة علمية مقبولة إذا نظر إليه المرء نظراً إلى فرض شديد العموم يسلم بصحته، ويتخذ أداة للبحث العلمي، دون أن يشعر بالحاجة إلى البرهنة على صدقه. كذلك يسلم الإنسان بهذا الفرض في حياته العلمية. ويقول «ميرسون»^(٢): «إن التكهن بالمستقبل ضروري في الناحية العملية. والعمل، كما نعلم، ضرورة لا مفر منها بالنسبة إلى كل كائن عضوي في السلسلة الحيوانية... وإذن لا يحق لي الاختيار بين الإيمان بالتكهن، أي بالعلم، وبين عدم الإيمان به. وإذا أردت أن أختار وجب عليّ الإيمان بهذا المبدأ. وحينئذ فليس بمجيب أن هذه العقيدة التي تعتمد مباشرة على أقوى غرائز الكائن العضوي وهي غريزة البقاء — أقول ليس بمجيب أن تعلن هذه العقيدة عن نفسها بمثل هذه القوة الفريدة في نوعها».

وسواء أكانت الحاجات العملية أو النظرية هي النالبة فمن المقرر لدى المناطقة «أن مبدأ الحتمية» هو فرض الفروض، أو الأساس الذي تعتمد عليه جميع العلوم. ولولا هذا الفرض لما نشأت أو تقدمت العلوم الطبيعية. فتاريخ هذه العلوم يشهد بأنها لم تخط خطوات واسعة في الكشف عن القوانين الطبيعية إلا منذ اعتقد الباحثون أن الطبيعة تخضع لنظام عام ثابت مطرد. ولا يصدق ذلك على

(١) يقول «ديكارت» إن فكرة السببية فكرة فطرها الله في قوسنا، فمن المستحيل أن تكون خاطئة، أي أن نظريتها دليل على صدقها.

(٢) Meyerson, Identité et Réalité P. 8.

أنظر أيضاً Stebbing, Introd to Logic P. 258.

العلوم الطبيعية وحدها ؛ بل على العلوم الإنسانية التي لم تنشأ ولم تكشف عن بعض القوانين إلا منذ فرض العلماء أن الظواهر التي تدرسها تخضع هي الأخرى لقوانين شبيهة بالقوانين الطبيعية .^(١) وأكثر من ذلك فإن « مبدأ الحتمية » شرط ضروري للتفكير الاستنتاجي البحث « déduction » لأنه نقطة البدء فيه دائماً ؛ إذ كيف يمكن القول بأن قضية ما تصدق في زمان ومكان معينين إذا لم تكن صادقة في جميع الأزمان والأمكنة . وهكذا يتضح لنا أن هذا المبدأ يسيطر على المنطق بأمره وعلى كل أنواع العلوم ، أي أن الإيمان به ليس أساساً للاستقراء وحده بل لكل استنتاج^(٢)

حقاً لم يستطع أحد البرهنة على صدق مبدأ الحتمية بطريقة قياسية ، أو تجريبية أي بالملاحظة والتجربة المباشرتين . ولكن هذا المعجز لا يفض من قيمة هذا المبدأ . ويمكن القول على نحو ما بأن هناك دليلاً غير مباشر على صدقه ، وهو ذلك العدد الكبير من القوانين العلمية التي كشفت عنها مختلف العلوم . وإذا لم يكن هنا دليل مباشر على صدقه فليس هناك ، على العكس من ذلك ، أي برهان على صدق المبدأ المضاد له ، وهو المسمى باللاحتمية [Indéterminisme] . ولو وجب على الباحث أن يختار أحد هذين المبدأين لوجد أن « مبدأ الحتمية » أكثر نفعاً لأنه يجعل الاستقراء ممكناً . ولولا الاستقراء لانقطعت كل صلة بين التفكير

(١) تذكر من هذه العلوم كلا من علم النفس وعلم الاجتماع . فالعلم الأول بمعناه الصحيح لم ينشأ إلا منذ عهد قريب ، أي عند ما فرض علماء النفس أن الحالات النفسية ، سواء كانت شعورية أم غير شعورية ، خاضعة لقوانين ثابتة ، وأنه من الضروري أن تدرس هذه الحالات بطريقة موضوعية تشبه الطريقة التي تستخدمها العلوم التجريبية . كذلك نشأ علم الاجتماع عند ما حاول الباحثون تطبيق المنهج الاستقرائي واستخدام القروض والتحقق من صدقها ، وعند ما استعاضوا عن الطريقة التقليدية — وهي طريقة تحليل المعاني القياسية — بطريقة تعتمد على الملاحظة والمقارنة والإحصاء ؛ انظر كتاب (قواعد المنهج في علم الاجتماع لأميل دوركايم) ترجمة الدكتور محمود قاسم من ص ٦٧ إلى ص ٧٠ .

(٢) انظر كتاب مشا كل الاستقراء لدورول Dorolle, Les Problèmes d'induction P. 30 . انظر أيضاً نفس المرجع ص ١٤١ — ١٤٣ .

وبين الموضوعات التي يدرسها ^(١) . وحينئذ فلا مندوحة للعلم عن قبول مبدأ الحتمية . ومن الممكن ، تبعاً لاختلاف الحالات ، أن يكون هذا المبدأ أكثر أو أقل صرامة ، وأن تكون القوانين التي يعبر عنها أقل أو أكثر يقيناً . ولو كان أحد أجزاء الكون لا يخضع لهذا المبدأ لما أمكن أن يوجد في هذا الجزء أى قانون ممكن أو أى علم ممكن . ومن الواجب أن نمجّب لنظام الطبيعة أكثر من مجبنا بما يحدث فيها من اتفاق . فقد قال « هنرى پوانكاريه » : « إن القانون من أحدث الكشوف التي اهتدى إليها العقل الإنساني . وما زالت توجد شعوب تعيش في معجزات مستمرة ، دون أن تبدي دهشتها لذلك . أما نحن فيجب علينا أن ندهش من اطراد الطبيعة ونظامها ^(٢) . »

٣ — أزمة مبدأ الحتمية في العصر الحاضر

كان علماء القرن التاسع عشر يعتقدون أن جميع الظواهر الطبيعية تخضع لمبدأ الحتمية المطلق ، سواء أكانت هذه الظواهر تقع تحت الحواس أو تخفى عليها . ولذا كانوا يفسرون الكون وما فيه من كائنات عضوية أو غير عضوية تفسيراً حركياً بحتاً [ميكانيكياً] ، دون أن يفسحوا فيه مجالاً للسدفة أو الاحتمال أو الاختيار . وقد عبر « لاپلاس » ^(٣) ، عن مبدأ الحتمية المطلق أصدق تعبير عند ما قال : يجب علينا أن نعتبر الحالة الراهنة للكون نتيجة لحالته السابقة ، وسبباً في حالته التي تأتي بعد ذلك مباشرة . ولو استطاع ذكاء ما أن يعلم ، في لحظة معينة ، جميع القوى التي تحرك الطبيعة ، وموضع كل كائن من الكائنات

(١) انظر كتاب جوبلو : *Système des Sciences* p. 230 . انظر أيضاً ص ٢٣٢ من هذا الكتاب : « حقيقة يبدأ كل استقراء بأن يكون فرضاً ، أى قانوناً طبعياً يتكهن به الباحث ويتنبأ به مع قليل أو كثير من التصف . ومن الممكن أن يكون هذا الفرض شديد الغرابة أو بعيداً كل البعد عن احتمال الصدق ، وذلك لأنه لا يفرض نفسه كما لو كان قانوناً صادقاً . وفيما بعد يثبت صدق هذا الفرض أو كذبه عند مواجهته بالظواهر »

(٢) انظر كتاب پوانكاريه « قيمة العلم » *La valeur de la science* P. 17 .

(٣) Laplace فلسفي فرنسي (١٧٤٩ — ١٨٢٧)

التي تتكون منها لاستطلاع أن يعبر بصيغة واحدة عن حركات أكبر الأجسام في الكون وعن حركات أخف الذرات وزناً ، ولكان علمه بكل شيء . علماً أكيداً ، ولأصبح المستقبل والماضي ماثلين أمام ناظره كالحاضر تماماً ^(١) . فهو يرى أن كل ظاهرة تخضع ، في حدوثها ، لمجموعة من الشروط المحددة تحديداً مطلقاً ، أى على نحو لا يحتمل أى استثناء . فإذا عرف المحرب شروط وجود ظاهرة ما ، واستطاع تحقيقها حدثت الظاهرة بالضرورة وفقاً لرغبته . وإذا أنكر بعضهم إمكان ذلك الأمر فإنه ينكر في الوقت نفسه إمكان وجود العلم . وقد عضد « كلود برنارد » وجهة نظر « لابلاس » عند ما ألح في تأكيد صحة مبدأ الحتمية ، سواء أكان الأمر خاصاً بالظواهر الحية أم غير الحية ؛ إذ إن إنكار هذا المبدأ فيما يتعلق بالظواهر الحية معناه أنها تخضع لقوة عمياء لا قانون ولا ضابط لها . وفي جملة القول ينكر « كلود برنارد » كل احتمال في نتائج الاستقراء التي تقوم على أساس مبدأ الحتمية . وإذا أجرى الباحث تجربة ما ثم أعادها في ظروف أخرى فوجد أن النتائج التي انتهى إليها في كلتا الحالتين مختلفة أو متناقضة وجب عليه ألا يسلم بوجود أى استثناء أو تناقض حقيقي ؛ لأن البحث الدقيق يوقفنا على أن هذا الاختلاف أو التناقض إنما يرجع إلى تغير الظروف التي توجد فيها الظواهر ^(٢) .

لكن تقدم علم الطبيعة الحديث في القرن العشرين بسبب عدد من الكشوف

(1) Laplace, Essai philosophique sur les probabilités.

(٢) كذلك يقول « كلود برنارد » في كتابه « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » القسم الأول الفصل الثاني — الفقرة السابعة : « إذا بدت إحدى الظواهر في تجربة ما بظهور التناقض الشديد بحيث لا ترتبط على نحو ضروري بشروط وجودها المحددة وجب على العقل أن يرفضها على اعتبار أنها ظاهرة غير عليه . وينبغي للمرء أن ينتظر أو أن يبحث بعض التجارب المباشرة عن سبب الخطأ الذي أمكن أن يتسرب إلى ملاحظته ؛ ذلك لأن قبول ظاهرة لا سبب لها — أى ظاهرة لا يمكن تحديد شروط وجودها — لا يبدو أن يكون إنكاراً للعلم . ولذا يجب على العالم متى وجد نفسه تجاه مثل هذه الظواهر ألا يتردد ؛ إذ يجب عليه أن يثق بالنظم وأن يشك في وسائل بحثه . وعليه أن يعمل على تحسين هذه الوسائل التي يستخدمها في الملاحظة ، وأن يبذل جهده في البحث عن وسيلة للخروج من الظلام . ولكن لا يمكن أن تخطر بذهنه فكرة إنكار مبدأ الحتمية المطلق للظواهر ؛ لأن الشعور بهذا المبدأ هو الصفة المميزة التي يتميز بها العلم الجدير بهذا الاسم على وجه التحقيق . »

الجديدة غير معال هذا العلم . وليس لنا أن ندخل في تفصيل هذه الكشوف .
فكل ما يهمنا هنا هو أن نبين مدى تأثيرها في فكرة الملاء والفلاسفة عن العلم
وعن مبدأ الحتمية بالذات . وفي الواقع أدى تقدم علم الطبيعة إلى نشأة ما نطلق عليه
السم أزمة مبدأ الحتمية . فإن علم الطبيعة التقليدي كان يصور العالم كإلو كان نظاماً
ميكانيكياً يمكن وصفه وصفاً دقيقاً بتحديد أجزاءه من الوجهة المكانية وما يطرأ
عليها من التغيرات من الوجهة الزمانية ، بحيث يمكن التنبؤ بتطور الظواهر في
الكون على أكمل وجه من الدقة إذا عرفنا عدداً من الحقائق التي توقفنا على
حالتها البدئية . ولكن تبين أن القوانين الميكانيكية في علم الطبيعة التقليدي
لا تنطبق على الظواهر إلا باعتبار أنها مركبات تامة للتكوين ؛ في حين أنها
لا تصدق بالنسبة إلى العناصر الأولية التي تتركب منها الظواهر ، أجساماً كانت
أم سوائل أم غازات . فقد اتضح أن عالم الطبيعة يعجز عن تحديد كل من موضع
أحد الجزيئات التي تدخل في تركيب الأجسام ومن سرعة هذا الجزيء في الوقت
نفسه ؛ إذ لوحظ أن كل زيادة في دقة قياس الوضع المكاني للجزيء تفضي إلى زيادة
مقدار الخطأ في تحديد سرعته ، والعكس بالعكس . ومعنى هذا أن عالم الطبيعة يعجز
عن تحديد القوانين الخاصة باللامتحيات في الصغر ، ولو أمكن تحديد هذه القوانين
لاختلفت عن القوانين التي تصدق بالنسبة إلى المركبات التي تتكون من هذه
الجزيئات التي لا نهاية لصغرها ، أى أن ما يصدق بالنسبة إلى المجموع لا يمكن
أن يكون صادقاً بالنسبة إلى كل عنصر من عناصره .

تلك هي الاعتبارات التي يثيرها الملاء الذين لا يرتضون مبدأ الحتمية المطلق .
ولكنهم ، وإن اتفقوا على ذلك ، إلا أنهم يختلفون في تبرير وجهة نظرم من
الناحية الفلسفية ، بحيث يمكن القول بأن هناك نظريتين في هذا الصدد :

١ - النظرية الأولى :

وهي نظرية « ادينجتون »^(١) و « ديراك »^(٢) . أما الأول فيرى أن تقدم

(1) Sir Arthur Eddington.

(2) Dirac.

المسلم الطبيعي في العصر الحاضر يحمل الدفاع عن مبدأ الحتمية المطلق مستحيلاً .. وهو يقول إنه لا يعرف أى قانون حتمي في عالم الطبيعة ، وإن فرض الحتمية لا يعتمد على أى دليل ؛ بل هو في طريق الاختفاء . كذلك يرى أن الإيمان بوجود علاقات دقيقة صارمة في الطبيعة — ذلك الإيمان الذي اعتمد عليه العلم عصوراً طويلة — ليس إلا نتيجة للطابع الساذج الفج الذي تتصف به معرفتنا للسكون .. ويمكن تفسير الإيمان بالحتمية المطلقة بأننا لا نعرف إلا الأجسام المركبة ، وبأننا نخلط في الواقع بين القوانين بمعناها الحقيقي وبين القوانين التي لا تصدق إلا على المركبات . أما الآن ، وقد انتهينا إلى معرفة طبيعية أكثر دقة مما مضى ، فلما نرى أن هناك مجالاً في الظواهر يسيطر عليه مبدأ آخر ، وهو مبدأ الاحتمية [Indéterminisme] ، الذي يصدق على التفاصيل والعناصر التي تتكون منها المركبات والأجسام^(١).

أما « ديراك » فيصرح هو الآخر بأنه لا سبيل إلى الدفاع عن مبدأ الحتمية بمعناه التقليدي . ويقول إن الطبيعة تجدد نفسها ، في لحظات معينة ، لدى مفترق طرق ، أى أمام عدة اتجاهات ممكنة . ومن ثم يجب عليها أن تختار إحدى هذه الاتجاهات التي تعرض نفسها عليها . وهذا الاختيار حر ؛ إذ لا يمكن التنبؤ بما سيحدث اللهم إلا إذا كان ذلك على هيئة ما يسمى بحساب الاحتمالات [Calcul des probabilités] . وبديهي أن هذه النظرية مضادة تماماً لوجهة نظر كل من « لابلان » و « كلود برنارد » .

ب - النظرية الثانية :

يرى أصحاب هذه النظرية أنه لا يمكن قبول مبدأ الحتمية بمعناه القديم . فمثلاً يعترف « بارودي »^(٢) بأن الكشوف الجديدة في علم الطبيعة قد غيرت معالمة ،

(١) لقد احتج بذلك أنصار مذهب حرية الفرد . فقد قال « ادوينجتون » : « إذا كانت الذرة لا تخضع لمبدأ الحتمية فلا بد أن يكون للعقل الإنساني نصيب مساوٍ من الحرية ؛ لأننا نجد مشقة في التسليم بنظرية تقرر أن التفكير أكثر خضوعاً للمذهب الميكانيكي من الذرة » .

(2) Parodi, En quête d'une philosophie nouvelle, 1935. P. 36

فأصبح من المستحيل تطبيق القوانين الطبيعية الكلاسيكية على اللامتناهيات في الصغر تطبيقاً يسمح بالتكهن بها . ومع هذا يؤكد أنه لا يترتب على ذلك إنكار مبدأ الحتمية بجملة ؛ لأن كل ظاهرة مهما كبرت أو صغرت تخضع لشروط محددة . حقا إن الظروف التي تحدث فيها الظواهر لا تتكرر طبق الأصل في كل مرة . ولذا يستحيل قياسها أو التنبؤ بمودتها بصفة يقينية . ولكن ليس ذلك بدليل على أن تلك الظروف تحدث كيفما اتفق ، ودون أن تسيطر عليها قوانين محددة . وهذا هو السبب في أن العلماء يشعرون بنفور شديد من التسليم بأن مبدأ الحتمية قد انتفى عهد .

كذلك يقول « لانجفان »^(١) بأن النظريات الحديثة في علم الطبيعة ، ويقصد بها نظريات الذرة ، لا تهدم مبدأ الحتمية ، وإنما تهدم فكرة القوانين الصارمة الأكيدة ، أي أنها تهدم المذهب الميكانيكي التقليدي . فالقوانين الميكانيكية لاتصدق إلا على المركبات [أو العالم الأكبر — Le monde macroscopique] أما اللامتناهيات في الصغر [أو العالم الأصغر — Le monde microscopique] فلها قوانينها الخاصة ، وهي القوانين الإحصائية [أو قوانين الأعداد الكبرى — Les lois des grandes nombres] . وليس معنى الاعتماد على هذه القوانين أننا نمتزف بمبدأ الاحتمية أو حرية الاختيار ، كما يقول أصحاب النظرية السابقة ؛ بل هو في الواقع دليل على جهلنا بالقوانين الصارمة التي تنطبق على اللامتناهيات في الصغر . وإذا كان التكهن بالمستقبل هنا مستحيلا فالسبب في ذلك يرجع إلى وجود عدد كبير من العوامل التي تتدخل في حدوث ظاهرة ما ، والتي لانستطيع تحديد نصيب كل عامل منها . ولما كان تأثير بعض هذه العوامل يحو تأثير بعضها فمن اليسير أن يتكهن عالم الطبيعة بالنتائج الكلية . وليس معنى هذا أن تلك النتائج تخضع لقوانين أكثر دقة وصرامة من القوانين التي تسيطر على العناصر الأولية . وإذا كانت القوانين الطبيعية الكلاسيكية لاتنطبق على عالم الذرة أفليس

(1) Langvin, L'évolution actuelle des sciences, Alcan, 1930, P. 62.

من الممكن أن تكون المرحلة الحالية لعلم النذرة مرحلة مؤقتة^(١) ؟
وهكذا يتبين لنا أن أهم نتيجة للكشوف الحديثة في علم الطبيعة هي أن
القوانين الطبيعية إحصائية ، أي تصدق على المجموع لاعلى العناصر . ولا نستطيع
الوصول إلى أكثر من هذه الدقة . ولكن لا أهمية لذلك من الوجهة العملية ؛
لأن الدقة التي تقررها القوانين الإحصائية تفوق بكثير حساسية الآلات التي
نستخدمها في قياس الظواهر^(٢) .

٤ — الصفة

ليس مبدأ الحتمية مبدأ مطلقاً ؛ بل لا بد من افساح مجال للاحتمال في الظواهر
الطبيعية . فهل معنى ذلك أنه يجب التسليم بوجود الصدفة جنباً إلى جنب مع
القوانين التي تسيطر على مختلف الظواهر ؟ لا شك في أن الإجابة على هذا السؤال
تتوقف على تعريفنا للصدفة . لقد كان القدماء يفرقون بين نوعين من الظواهر :
فهناك ظواهر يبدو أنها تخضع لقوانين تصدق دائماً بحيث يمكن التنبؤ بمحدثها
متى تحققت شروط وجودها ، وهناك ظواهر أخرى لا تخضع لأي قانون . وعلى
ذلك يكون للصدفة معنى محدد ، أي أنها تدل على شيء حقيق بالنسبة إلى جميع
الناس ، علماء كانوا أم جهلاء . لكن المحدثين لا يرتضون هذا التعريف لأن معظم
علماء العصر الحاضر من أنصار المذهب الحتمي ، كما سبق أن رأينا . هذا إلى أن
أولئك الذين يرفضون مبدأ الحتمية فيما يتعلق بالأمور الإنسانية ، وقررون حرية

(١) يقول « دي بروي De Broglie » : يحق لنا القول بأن عجزنا في الوقت الحاضر عن
تتبع العلاقات السببية في مجال اللامتناهيات في الصغر يرجع إلى استخدام بعض المعاني الكلية
التي ألفناها عن طريق تجاربنا في الأجسام المركبة ، وننتج عنها عجزاً على الحقائق اللامتناهية في
الصغر . وحيث أن الممكن أن تكون المرحلة الحالية لعلم اللامتناهيات في الصغر مرحلة مؤقتة ،
ومع أن ممكن اجتيازها يوماً ما فسرى أن أزمة علم الطبيعة الحديث لم تنشأ بسبب عدم حتمية
الظواهر ؛ بل بسبب ما تتطوى عليه وسائلنا التجريبية من ضروب النقص . وهكذا سيخضع
علم الطبيعة في طريق مبدأ الحتمية الصحيح .

الفرد واختياره ، يمترون بأن ذلك المبدأ ينطبق على العالم غير العضوى . ويكاد العلماء يجمعون على أن فكرة الاستثناء أو الصدفة وليدة الجهل بالقوانين ؛ إذ لا يلجأ المرء إلى تفسير وقوع بعض الحوادث بالصدفة إلا عندما يتبين له جهله وعجزه عن تفسير ما يرى . وحينئذ ليست الصدفة إلا مقياساً للجهل ، أو ظاهرة نجهل بعض ظروفها^(١) . وبدل على ذلك أن ما يمدد الجاهل صدفة ليس كذلك في نظر العالم .

ويمكننا التفرقة بين نوعين من الظواهر أو الحوادث : فهناك ظواهر ما زلنا نجهل قوانينهما حتى الآن جهلاً تاماً ، فلا نستطيع تفسيرها ولا التنبؤ بمحدثاتها . وبهذا المعنى تكون الصدفة مرادفة للجهل أو مقياساً له . وهناك ظواهر أخرى نعلم شيئاً عن شروط وجودها ، ونعلم أنها محتملة الوقوع ، وأنه من المستطاع أن تنبأ بها على نحو تقريبي من الدقة ، وذلك باستخدامنا لحساب الاحتمالات ؛ وليس جهلنا للقوانين معناها أنها غير موجودة ، وإنما معناها أن الطبيعة تتكون من مجموعات من الظواهر التى تخضع كل منها لقانون يحددها تحديداً ضرورياً . وقد تتداخل هذه المجموعات فى لحظة معينة فتؤدى إلى نتائج غير متوقعة ، دون أن تكون أقل ضرورة من النتائج المألوفة . ويمكن توضيح ذلك بالمثل الآتى : يمر رجل فى طريقه متجهاً إلى عمله . ولا شك فى أن هناك أسباباً دفعت إلى السير فى هذه الطريق فى مثل هذه الساعة . حقاً إننا نجهل هذه الأسباب ولكنه يعلمها . وفى الوقت نفسه يوجد عامل يحمل أحجاراً ويصعد بها إلى طابق فى أحد المنازل التى توجد فى تلك الطريق . وهو يخضع فى صعوده وهبوطه لقوانين محددة . ومن الطبيعى أن كلا من الرجلين لا يفكر فى صاحبه ؛ بل يبدو أن كلا منهما يوجد فى عالم مستقل عن عالم الآخر . ومع ذلك يقلت الحجر من يد السامع لأسباب يعلمها أو يجهلها ، فيقع على المار فى الطريق فيقضى عليه . وتبدو الحادثة كما لو كانت

(١) يقول «كلود برنارد» : كنا نقول فيما مضى إن إصابة الأعصاب تؤدى إلى شلل الحس أحياناً وإلى شلل الحركة أحياناً ، والآن نعلم أن فصل الجذور الشوكية الأمامية تشل الحركة فقط . ويحدث ذلك دائماً على نمط واحد ودون أى استثناء . «مقدمة لدراسة الطب التجريبي» القسم الثانى ، الفصل الأول ، الفقرة الخامسة .

وليدة الصدفة . ولكن الحقيقة هي أننا نجد هنا مجموعتين من الظواهر تخضع كل منهما لأسباب محددة ، وكان من الممكن أن تسلك كل منهما طريقها ، دون أن تتداخل مع الأخرى ، وذلك بأن يتقدم أو يتأخر مرور السائر في الطريق لحظة واحدة قبل أو بعد سقوط الحجر من يد العامل .

أما في الحالات الأخرى التي نفهم بعض شروط وجودها فإننا نستخدم ما يطلق عليه اسم قوانين الصدفة . وليس معنى الصدفة هنا إنكار القوانين جملة ، كما كان يفعل القدماء ؛ بل معناه التسليم بوجود قوانين تقريبية يمكن استخدامها في التنبؤ بالمستقبل إلى حد مختلف دقته قلة أو كثرة . وفي هذه الحال تكون الصدفة بمعناها العلمي مرادفة للاحتمال الذي يمكن قياسه . مثال ذلك أن شركات التأمين على الحياة تعتمد على قوانين الأعداد الكبرى التي توقفها على النسبة المتوسطة للوفاة في كل مرحلة من مراحل العمر . وينتهي أن هذه القوانين تقوم على أساس واقعي وإلا أفلست الشركات . كذلك لا تتعارض هذه القوانين مع مبدأ الحتمية . فلو فرضنا مثلاً أن طبيباً بارعاً وفضولياً استطاع أن يحدد تاريخ وفاة كل عميل من عملاء الشركة بصفة قاطعة لما تغيرت النسبة المئوية التي يقررها حساب الاحتمالات . وكل ما هنالك أن الشركة تعلم في هذه الحال آجال عملائها بالدفعة ، دون أن يكون لذلك تأثير ما في قيمة أرباحها ؛ لأن حساب الاحتمالات سيظل صادقاً في الجملة ، بصرف النظر عن أشخاص المؤمنين على حياتهم .

ونقول باختصار إن الطبيعة لا تتألف من مجموعات مستقلة من الظواهر ؛ بل من مجموعات متشابكة على نحو قد نمجز معه عن تحليلها وعن معرفة العلاقات الحقيقية بينها . فالنقص ليس في الطبيعة وإنما في حواسنا وذكائنا . وكثيراً ما يفضي الخطأ اليسير في تقدير الاحتمال إلى نتائج هامة تبدو بمظهر الصدفة . ويدل على ذلك ما يجده علماء الفلك من صعوبة كبرى في التنبؤ بحالة الجو . فقد يتنبأ هؤلاء بوقوع إعصار في منطقة معينة ، ولكنهم قد يخطئون في تحديد نقطة بدء هذا الإعصار خطأً فاحشاً قد لا يتجاوز بـ ١٠ درجة . ومن ثم لا يقع الإعصار في المكان الذي حددوه ؛ بل في منطقة كانوا يظنون أنها بمنأى من الكارثة . فيعتقد الجاهل

أن الأمر وليد الصدفة، مع أنه يرجع في الحقيقة إلى عدم دقة الملاحظة، أو إلى أن الفروق اليسيرة التي تحدث في الحالة البدئية للأعصار تؤدي إلى نتائج ضخمة^(١) وبناء على هذه الملاحظات السابقة نستطيع تحديد « مبدأ الحتمية » على النحو الآتي :

إذا قلنا إن الطبيعة تجري عن سنن ثابتة محددة فمن الواجب أن يفهم هذا القول على أن هناك قوانين ثابتة تربط الظواهر الطبيعية بعضها ببعض ، ولكن ليست هذه القوانين مطلقة ، أى أنها لاتصدق دائماً بنفس الصورة على كل حالة من الحالات الجزئية ؛ لأن كل حالة جزئية تخضع لمدد كبير من القوانين التشابكة التي قد تتعارض فيما بينها بسبب اختلاف الظروف التي قد توجد فيها الظواهر . فثلاً إذا ألقينا جسماً معيناً في الفضاء في ظروف مختلفة وجدنا أنه لا يسقط دائماً بنفس السرعة وفي نفس الاتجاه . ويرجع ذلك إلى اختلاف الظروف التي يسقط فيها الجسم ، كاختلاف سرعة الرياح واتجاهها أو رطوبة الجو أو صحوه وهلم جرا .

٥ — مبدأ النائية

ذهب « جيل لاشيليه » إلى رأى جديد في حل مشكلة أساس الاستقراء ، فقرر أن « مبدأ الحتمية » ليس بالأساس الحقيقي الذي تعتمد عليه عملية التعميم ؛ بل هناك مبدأ آخر يدعو إلى الإيمان بوجود نظام طبيعي ثابت لا يقبل الاستثناء ، وهو « المبدأ النائي » [Le Finalisme] . ويمكن تحديد صيغة هذا المبدأ على النحو الآتي : إن كل ما يحتوى عليه العالم لا يوجد إلا لتحقيق غاية معينة ، وهذه الغاية هي السبب الحقيقي في وجوده .

وقد بدأ « لاشيليه » بمحاولة الجمع بين « مبدأ الحتمية » و « المبدأ النائي » ، فقال إنهما أساس مزدوج للاستقراء^(٢) ، أى أن التسليم بوجود أسباب فعالة

(١) انظر كتاب هنرى پوانكاريه : العلم والتنج Science et Méthode P. 69.

(٢) انظر كتاب أساس الاستقراء — Gules Lachelier; Le Fondement de l'induction, Alcan, P. 21.

وأسباب غائية هو الذى يدعو الباحث إلى تعميم ما تؤدى إليه ملاحظاته وتجاريه الجزئية . ثم لم يلبث أن وجه النقد إلى وجهة نظر « جون ستيوارت بل » ، وهو أكثر أنصار مبدأ السببية العام شهرة . فرأى أنه من الغلو أن نخص الفلسفة التجريبية الأسباب الفعالة بعناية تفوق عنايتها بالأسباب الغائية . قد يقال إننا لا ندرك دائماً الغاية التى ترى إليها مجموعة معينة من الظواهر . ولكن هذا الاعتراض لا يكفي فى إنكار وجود غايات فى الطبيعة . وذلك لأننا إذا عجزنا عن فهم الغايات فى كثير من الأحيان فإن مثل هذا النقد يمكن توجيهه أيضاً إلى مبدأ السببية العام ، إذ يعجز الذكاء والحس عن إدراك كيفية تأثير كل ظاهرة من تلك المجموعة فى الظاهرة التى تليها . وإذن فليست العلاقات السببية أكثر وضوحاً من العلاقات الغائية^(١) .

ولم يقف « لاشيليه » فى تقدمه « لستيوارت بل » عند هذا الحد ؛ بل رماه بالتناقض لأنه يؤكد تارة أن مبدأ السببية العام يصدق على جميع الظواهر ، سواء أ كانت طبيعية أم إنسانية ، ولكنه يعود فيؤكد تارة أخرى أن التسليم بهذا المبدأ لا ينفى حرية الإنسان بحال ما . وأخيراً انتهى « لاشيليه » عن هذه المقدمات كلها إلى القول بأن المبدأ الغائى يكفي وحده فى أن يكون أساساً للاستقراء ؛ لأن الإيمان بأن الطبيعة تتبع نظاماً ثابتاً معناه أنها تهدف إلى تحقيق غايات معينة ؛ فى حين أن مبدأ السببية العام ، أو مبدأ الحتمية — وكلا التعبيرين سواء — لا يعبر عن حقيقة واقعية ؛ بل لا يمدو أن يكون تفسيراً للشيء بنفسه . فنحن نعلم أن الاستقراء يهدف إلى الكشف عن الأسباب ، فكيف يمكن أن يكون الاعتماد بوجود الأسباب أساساً له ؟ ولذا يرى أن الغاية وحدها هى السبب الحقيقى فى وجود الأشياء . أما الأسباب الفعالة فليست إلا وسائل لتحقيق الغايات فى الطبيعة .

لكن هذه النظرية لا تكفى : تهض بنفسها . ودليل الاضطراب فيها شديد الوضوح . هذا إلى أن كثيراً من الفلاسفة والتفكيريين يميلون إلى إنكار مبدأ

الغائية ؛ لأنهم يرون أن العقل الإنسانى لا يتخيل وجود الأسباب الغائية إلا لتفسير بعض الظواهر الطبيعية التى يحمل قوانينها الحقيقية . ولذا متى عرفت قوانين هذه الظواهر أصبح تفسيرها بالأسباب الغائية غير مجد . وقد هاجم « كونت » مبدأ الغائية وسخر من أنصاره ؛ إذ ليست الطبيعة بمثل هذه الدقة التى يدعيها هؤلاء الذين ما زالون من أنصار التفكير اللاهوتى الميتافيزيقى . فعلماء الفلك مثلاً يمجّبون بالنظام الغائى الذى ينطوى عليه التركيب المضموى للحيوان ؛ فى حين أن علماء التشريح الذين يعرفون جميع ضروب النقص فى هذا التركيب يفتقون ذاهلين إعجاباً بنظام الأجرام السماوية . ولكن « هذا نوع من الاستعداد الذى يكاد يكون عاماً لدى علماء وظائف الأعضاء ، فهم يستنبطون من جهلهم نفسه عدداً كبيراً من البواعث التى تدعوهم إلى الإعجاب بالحكمة العميقة التى تنطوى عليها عملية عضوية يصرحون بأنهم لا يستطيعون فهمها^(١) » والواقع أن أئمة الأجهزة الآلية التى يصنمها الإنسان تفوق على وجه العموم كل ما يمكن أن يفضى إليه تدير الطبيعة من أكل الأشياء ، وهى تفوقه إما من جهة مناسبتها لحاجتنا ، وإما من جهة عدم تعقدها . فثلاً أسكن صنع عدسات تفوق العين الإنسانية إلى حد بعيد . ومع أن « كونت » كان لا يفتأ يسخر من الإعجاب النبى الذى يبدى هؤلاء الذين يظنون أن كل ما فى الطبيعة إنما يوجد لتحقيق أفضل الغايات فقد عجز هو نفسه عن إخفاء مثل هذا الإعجاب بالغائية فى الحياة الاجتماعية . إذ يقول : هل من المستطاع حقاً أن يتصور المرء من بين جميع الظواهر الطبيعية منظراً أشد سحراً من تلك الكتلة الهائلة من الأفراد الذين يتجهون اتجاهات منتظماً ومستمراً صوب هدف واحد^(٢) ؟ ولكنه لا يريد بالغائية هنا غاية خارجية ، وهى العناية الإلهية التى توجه تاريخ الشعوب ؛ بل غاية داخلية ، وهى التضامن والتفاسق بين أجزاء البشرية أمراً زاجيلاً . وليست هذه الغائية الداخلية فى نظره .

(١) دروس الفلسفة الوضعية، المجلد الرابع ص ٨٨٣ P. 883 : Cours de philosophie positive.

(٢) نفس المصدر ص ٤٧٥ . « إننا أيضاً كتاب فلسفة » أوجيست كونت « الدرجة

المرتبة ص ٨٦ وما بعدها .

— وفي نظر « كانت » من قبل — إلا العلاقات السببية المتبادلة التي تنطوي عليها الكائنات الحية ؛ إذ يوجد دائماً اتساق بين الكائن الحي كجموع كلي وبين أجزائه . فمثلاً لا تستطيع الشجرة البقاء دون الأوراق ، كما لا تستطيع الأوراق البقاء دون الشجرة . وهكذا لم يرفض « كونت » فكرة الأسباب الغائية جملة ؛ بل أراد تحويلها إلى فكرة العلاقات السببية المتبادلة ، أى أنه أراد إرجاع مبدأ الغائية إلى مبدأ الحتمية ، على عكس ما أراد « لاشيليه » . أما رآه في « مبدأ الغائية » بمعناه اللاهوتي ، فيتلخص في أن هذا البدأ معضاد لفكرة العلم ؛ لأنه يعفينا من البحث العلمى أو لا يتطلبه في الأقل ؛ في حين أن « مبدأ الحتمية » يحفز العقل الإنسانى إلى البحث العلمى الذى يزداد دقة على الدوام ، دون أن يبلغ حرثية الكمال مطلقاً .

ومن الأكيد أن بعض الناس قد يظن أن فهم النيات في الطبيعة يجب أن يكون مثلاً أعلى للعلم . ولكن مهما بدا من سحر هذا المثال الأعلى فن الواجب ألا نجعله هدفاً للعلم ؛ لأنه لا يمكن التدليل على صدقه ودقته بحسب الواقع . وكثيراً ما يؤمن بعض العلماء ، سواء كانوا من الرياضيين أو الفلكيين أو الطبيعيين ، بوجود غايات في الطبيعة . ومع ذلك فإننا نرى أن هذا الإيمان يأتى عقب بحوثهم ، دون أن يكون أساساً لها أو عنصراً داخلياً فيها . ومن الخطأ أن نقول بأن الاستقراء يقوم على أساس مزدوج من الأسباب الغائية والأسباب الفعالة . ولا ريب في أن فكرة « لاشيليه » عن الغائية تنطوي على كثير من الغلو . فنحن نعلم أن علماء الفلك وعلماء الهندسة يستنبطون النتائج في علومهم ، دون أن يفرضوا وجود غائية في العلاقات أو الظواهر التي يدرسونها . والواقع أن العلم لم ينشأ حقيقة إلا بعد أن أغفل البحث عن الغائية ، ولو كانت داخلية . فالقول بأن الاستقراء يقوم على أساس مبدأ الغائية معناه أننا نقيمه على أساس لا يستخدمه حقيقة ؛ إذ لا يلجأ المرء عادة إلى الغائية إلا إذا عجز عن فهم الأسباب الحقيقية .

وبالاختصار نرى أن المبدأ الغائى يمجز عن تفسير الاستقراء ، وأنه لا يمكن أن

يعد أساسا له ؛ بل الاستقراء هو الذى يفسر لنا وجود بعض الغايات فى العالم الطبيعى ، كما يقول « جوبلو » . وذلك لأنه لا يمكن تحقيق غاية ما إلا إذا أعدت لها بعض الوسائل الكفيلة بإدراكها . ولكن ألست الوسيلة فى ذاتها سببا يؤدي إلى نتيجة معينة . وإذن لا يمكن التسليم بوجود غايات فى الطبيعة إلا إذا سلمنا ، قبل ذلك ، بوجود أسباب أو شروط تؤدي إليها ؛ لأن نسبة الوسيلة إلى الغاية هى نسبة السبب إلى النتيجة . ومما لا شك فيه أن العلم يكشف عن بعض الغايات ، دون أن يكون ذلك هدفا رئيسيا له . ولكن إذا كان مبدأ الغائية لا يصلح أن يكون أساسا للاستقراء فإننا لا نتخذ ذلك ذريعة إلى إنكار وجود بعض الغايات فى العالم الطبيعى . لقد ادعى « هلمهاتز » — وتبعه « كونت » و « دوركايم » فى زعمه — أن العين أداة رديئة للأبصار ، وأنه من الممكن أن تكون على نحو أفضل مما هى عليه . ونسى هؤلاء أن تركيب العين من الوجهة الميكانيكية غاية فى الدقة ؛ لأنها ليست مجرد آلة للأبصار ، وإنما تجمع بين شبكية وعصب للأبصار وخلايا عصبية . هذا إلى أن صلة العين بالشعور والدكاء تسمح بصنع أجهزة للرؤية أكثر دقة من العين دون ريب ، ولكنها تتوقف على العين نفسها . فهؤلاء الذين ينكرون وجود الغايات جملة خليقون بسخرية « هوايتهد » الذى يقول : « إن العلماء الذين ينحصر هدفهم فى البرهنة على عدم وجود هدف لوجودهم يعتبرون موضوعا جديراً بالدراسة ! »

الفصل الرابع

الملاحظة والتجربة

١ - تمهيد

رأينا أن النهج الاستقرائي يمر بمرحل ثلاث : هي مرحلة البحث ومرحلة الكشف ومرحلة البرهان . وسنمعرض في هذا الفصل لدراسة الملاحظة والتجربة اللتين تتميز بهما مرحلة البحث . وسنرى أنهما جزء جوهري في التفكير التجريبي ، وأنهما تستخدمان ، على حد سواء ، في هذه المرحلة الأولى وفي المرحلة الأخيرة التي يتحقق فيها من صدق الفروض . وبيان ذلك أن الباحث إذا أراد الكشف عن القانون الذي تخضع له طائفة معينة من الظواهر بدأ دائماً بملاحظة هذه الطائفة ملاحظة دقيقة ، أو أجرى عليها تجاربه متى كانت طبيعتها تسمح بذلك . وفي هذه الأثناء ينتهي عادة إلى تكوين فكرة عامة عن النظام الذي تخضع له تلك الظواهر في وجودها وتطورها وتأثير بعضها في بعض . وتلك الفكرة العامة هي تلك التي أطلقنا عليها اسم الفرض فإذا أراد الباحث أن يتحقق من صدق فكرته العامة اضطر إلى استخدام الملاحظة أو التجربة مرة أخرى . وهكذا يكون الفرض نقطة اتصال بين ملاحظات وتجارب سابقة وبين ملاحظات وتجارب لاحقة . ولا ريب في أن القيمة العلمية لهذين النوعين من الملاحظات والتجارب ليست واحدة في كلتا الحالتين ؛ إذ يبدو الطابع العلمي أشد ظهوراً في المرحلة الأخيرة منه في المرحلة الأولى . وسنمعرض هنا بالتفصيل للملاحظة والتجربة مع مراعاة الفروق التي تترتب على طبيعة الوظيفة التي تؤديها كل منهما في كلتا المرحلتين .

٢ — الملاحظة

عرّف بعضهم الملاحظة بأنها المشاهدة الدقيقة لظاهرة ما ، مع الاستماعة بأساليب البحث والدراسة التي تتلاءم مع طبيعة هذه الظاهرة . وهذا هو المعنى العام للملاحظة . كذلك يستخدم هذا المصطلح نفسه بمعنى خاص ، فيطلق على الحقائق المشاهدة التي يقررها الباحث في فرع خاص من فروع المعرفة . فيقال مثلاً ملاحظات فلسفية وملاحظات طبية أو اجتماعية وهلم جرا . ولكن قد يفهم من هذين التعريفين أن الملاحظة إحدى وسائل البحث مع أنها جزء جوهري من النهج التجريبي ؛ لأنها تنحصر في أن يوجه الباحث حواسه وعقله إلى طائفة خاصة من الظواهر لا لمجرد مشاهدتها ؛ بل لمعرفة صفاتها وخواصها ، سواء أكانت شديدة الظهور أم الخفاء . وبهذا المعنى الأخير لا تكون الملاحظة مجرد عملية حسية أو أسلوباً ثانوياً في التفكير ؛ بل تتضمن تدخلاً إيجابياً من جانب العقل الذي يقوم بنصيب كبير في إدراك الصلات الخفية بين الظواهر ، وهي الصلات التي تعجز العمليات الحسية المجردة عن إدراكها . وتدخل العقل هنا ضروري ، وإلا لأصبح العلماء مجرد آلات لتسجيل ما يطرأ على الظواهر من تغيرات . وإذن فمن الضروري أن تهدف الملاحظة بمعناها الصحيح إلى غرض عقلي واضح ، هو الكشف عن بعض الحقائق التي يمكن استخدامها لاستنباط معرفة جديدة . ولا تكون الملاحظة جزءاً جوهرياً من النهج الاستقرائي إلا إذا جمعت بين استخدام العقل والحواس ؛ بل يمكن القول على نحو ما بأن العقل الإنساني إذا لاحظ ظاهرة ما فإنه يتدخل في هذه الملاحظة تدخلاً كلياً حتى يعمل ، ما استطاع ، على تنسيق عناصرها التي تبدو مبعثرة ومنفصلة بحسب الظاهر .

وقد تكون مساهمة العقل هنا على هيئة الابتكار والاختراع الذي لسناء في عملية التعميم ، والذي وصفه « كلود برنارد » عند حديثه عن الفرض أو الفكرة السابقة ، ويعني بها الحدس عن القانون . وفي هذه الحال يتجلى خيال العالم وعبقريته ومهارته . وقد تكون هذه المساهمة على صورة استخدام المعلومات

والنظريات التي سبق اكتسابها في فهم وتأويل جميع تفاصيل الظاهرة التي تراد ملاحظتها . وفي هذه الحال أيضا تلقى تلك المعلومات ضوءا ساطعا يتيح الكشف عن بعض المعلومات الجديدة . هذا وقد تكون المعلومات السابقة غامضة ، ومع ذلك فليس للباحث غنى عنها ؛ لأنها هي التي تقوده وترشده في أثناء الملاحظة . وفي الجملة نرى أن وظيفة العقل في كلتا الحالتين تنحصر في استخدام المعلومات السابقة أو الراهنة للوصول أو الكشف عن المعلومات التي لم تكتسب بعد^(١) .

ولما كانت قدرة العقل على تحصيل المعلومات وتنسيقها والاحتفاظ بها تختلف باختلاف الأفراد ، ولما كانت القدرة على الابتكار لا توجد على نمط واحد لدى كل إنسان فن العليبي أن يتدخل العقل بدرجات متفاوتة في عملية الملاحظة . فإذا كان نصيبه فيها ضئيلا كانت الملاحظة فجأة ، وإذا كان تدخله فيها مثمرا وفعالا كانت الملاحظة علمية بمعنى الكلمة .

١ — الملاحظة الفعّية :

يطلق هذا الاسم على كل ملاحظة سرية يقوم بها الإنسان في ظروف الحياة المادية . ويمكن التمثيل لهذا النوع بملاحظة الرجل السامى الذى يوجه نظره إلى مختلف الأطوار التي يمر بها القمر ، فيرى أنه يبدأ هلالا ، ثم ينمو شيئاً فشيئاً حتى يكتمل بدرأ ، ثم يتطرق إليه النقصان بالتدرج ، فيصير هلالا مرة أخرى ، ثم يختفى لكي يعود من جديد . كذلك قد يلاحظ هذا الرجل أن الحروب تهز الأسس الأخلاقية ، وتقضى إلى تضخم النقد وكثرة الجرائم . ولكن ملاحظاته السابقة لا تمنع له السبب في اختلاف أوجه القمر ، ولا توقفه على العلة في تدهور الأخلاق وهبوط قيمة النقد وذووع الجريمة . أضف إلى هذا أن ملاحظاته هذه لا تهدف إلى تحقيق غاية نظرية أو الكشف عن حقيقة علمية ؛ لأن هذا الرجل لا يلبث

(١) لاحظ (كلود برنارد) أن بعض تجاربه الخاصة كشفت له عن ظواهر جديدة ، وأن هذه الظواهر أوحى إليه بفكرة عن بعض القوانين . وقد اعترف أن الكشف عن هذه القوانين لا يرجع إلى ابتكاره لبعض التجارب الجديدة ؛ بل يرجع إلى معلوماته السابقة وإلى شواظله العقلية التي كانت تثير الطريق أمامه ، لكي يرى أحياء ما كان يستطيع الاهتداء إليها ، لولا تلك المعلومات والشواظل .

أن يتوقف في بحثه عند الأمور العملية التي تثير اهتمامه بطريقة مباشرة ، فلا يحاول الشروع في تحليل الظواهر تحليلًا يعتمد على التفكير العميق المنزه عن المصلحة العملية المأجلة . وهو يضيق صدرًا بالبحث عن أسباب الأشياء وعن حقيقتها . فثلاً ترشده تجاربه اليومية إلى أن للهواء نوعاً من المقاومة ، وذلك عندما يبذل جهده للسير في اتجاه مضاد للريح الشديدة . ومع هذا لا يخطر بذهنه أن يبحث عما إذا كان الهواء جسماً له وزن وضغط يمكن قياسه والارتفاع به ؛ في حين أن الفرض القائل بضغط الهواء يفسر للعالم كثيراً من الظواهر التي تبدو لغيره منفصلة ومستقلة بعضها عن بعض^(١) .

وفيا عدا ذلك لا يحاول الرجل العاِمى الربط بين ملاحظاته العديدة ؛ وإنما يقفز من ملاحظة إلى أخرى حسباً توحى إليه بذلك حاجاته العملية . ولا يترتب على ذلك أنه لاصلة البتة بين هذه الملاحظات الفجة وبين الملاحظات العلمية . فإن هذه الأخيرة امتداد للملاحظات الأولى ، وكثيراً ما كانت بعض الملاحظات السريعة سبباً في الكشف عن بعض القوانين الطبيعية الكبرى . فقد اهتدى « جاليلى » إلى قانون سقوط الأجسام بناءً على بعض الملاحظات الفجة^(٢) . وقد قيل إن « نيوتن » كشف عن قانون الجاذبية بعد أن شاهد تفاحة تسقط من شجرتها . ومن المحتمل أن تكون هذه القصة وليدة الخيال . ومع هذا فهي قصة

(١) كان العلماء في القرن السابع عشر يفتنون بتفسير صعود الماء في المضخات بأن الطبيعة تفرغ من الفراغ . ومع ذلك لاحظوا أن ماء المضخات لا يرتفع أكثر من ثلاث وثلاثين قدماً عن سطح البحر . ولكنهم عجزوا عن فهم هذه الظاهرة ، حتى اهتدى « جاليلى » إلى تفسيرها عندما أوحى إليه بأن للهواء ضغطاً ، وأنه يحول دون صعود الماء إلى أكثر من هذا الارتفاع . ثم جاء « تورشيللى » وحدد قوة ضغط الهواء بأن أخذ أنبوبة طولها متر ، وملاها بالزئبق ثم وضعها في أناء به زئبق ، فوجد أن الزئبق في الأنبوبة قد هبط إلى مستوى ٧٦ سم . ولم يؤد هذا الكشف إلى اختراع البارومتر لحسب ؛ بل إلى تفسير عدد من الظواهر ، كاختلاف مقدار الضغط باختلاف الارتفاع .

(٢) أتى « جاليلى » قذيفة مدفع زنتها مائة رطل وأخرى زنتها رطل واحد من أعلى برج « بيزا » ، فوجد أنهما تصلان إلى سطح الأرض في وقت واحد تقريباً ، وتبين له أن وزن الأجسام ليس السبب في اختلاف سرعة سقوطها . وكانت تلك الملاحظة نقطة البدء في الكشف عن قانون سقوط الأجسام .

رمزية ، فلنذكرها إذن كإلو كانت حقيقية . أما دلالتها فهي أن كثيرا من الناس ، قبل « نيوتن » ، قد رأوا التفاح يسقط من شجره ، ولكن لم يستطع أحد منهم أن يستنبط من ذلك شيئا . وكذا الأمر تقريبا فيما يخص جميع الكشوف العلمية . وإذن ليست العبارة هنا بتسجيل الملاحظات وتكديسها ؛ بل بالقدرة على تنسيقها وربطها وتأويلها تأويلا صحيحا والاستفادة منها في الكشف عن بعض الحقائق العامة . ويرجع قصور الملاحظة الفعجة في الكشف عن هذه الحقائق إلى أن الرجل المادي يرى أن الظاهرة التي يلاحظها منفصلة تماما عما عداها من الظواهر . أما العالم فيرى أن الظاهرة التي يدرسها لا بد أن تكون على صلة وثيقة ببعض الظواهر الأخرى . ولذا فهو على استعداد دائما للتطرق من ملاحظة إلى أخرى ؛ لأنه يعلم أن البحث في مشكلة خاصة لا بد أن يفتش ويقترب إلى مشاكل أخرى . ومهما كان العلم امتدادا للمعرفة الشعبية الساذجة فليس من الممكن الاعتماد على الملاحظة الفعجة في مرحلة التأكد من صدق الفروض ؛ لأن التأكد من صحة فرض ما يتطلب من الباحث أن يقوم بملاحظات علمية منهجية قد تستخدم فيها الآلات العلمية الدقيقة ، أو أن يتدخل في السير الطبيعي للظواهر ، فيعدل في ظروفها أو شروط وجودها ، ليرى مدى انطباق فرضه أو عدم انطباقه عليها .

ب — الملاحظة العلمية :

يطلق هذا الاسم على كل ملاحظة منهجية يقوم بها الباحث بصبر وأناة للكشف عن تفاصيل الظواهر وعن العلاقات الخفية التي توجد بين عناصرها ، أو بينها وبين بعض الظواهر الأخرى . وهي تتميز عن الملاحظة الفعجة بالدقة ووضوح الهدف التي تريد تحقيقه . فشتان بين ملاحظات الرجل المادي وبين ملاحظات العالم . فقد يلاحظان شيئا واحدا ، ولكنهما يفهمان ما يرياناه فهما مختلفا ، فيمبر كل منهما عما يرى بلغة تختلف تماما عن لغة الآخر . فمثلا إذا رأى الأول أنبوبة اختبار بها سائل أدرك حجمها ولون السائل وبعض التفاصيل السطحية الأخرى التي لاتزيد علمه شيئا . أما الثاني فيرى بمقله وتجاريه السابقة أن هذه

الأنبوبة تحتوي على ميكروبات بعض الأمراض شديدة الفتك .

وعلى الرغم من وجود هذا الفارق الكبير فليس هناك تضاد جوهري بين الملاحظة الفجة والملاحظة العلمية . فقد رأينا أن الثانية امتداد للأولى . وهما ينبعان من مصدر واحد ؛ لأنهما يجمعان بين الحس والعقل . كذلك يهدفان إلى غرض واحد وهو تحقيق بعض النيات العملية أو النظرية . ولكن هذه النيات تكون غامضة وغير شعورية في إحداها ، وواضحة ومقصودة في الأخرى . ومع ذلك فالملاحظة الفجة لا تكن في نشأة العلم أو في تقدمه ؛ إذ سرعان ما يبدو نقصها بسبب تعقيد الظواهر . ولو لم يكن لدى الباحث سوى هذا النوع من الملاحظة لأصبحت معرفته تافهة ، ولوجب عليه ، في جميع الحالات تقريبا ، أن يقنع بمعلومات مبعثرة لا عمق فيها ولا رابطة بينها ؛ في حين أن وظيفة العلم تقضى بالاستمساكة عن هذه المعلومات المفككة بالمعرفة الحقيقية للقوانين .

حقاً قد توحى إحدى الملاحظات الفجة إلى ذوى البقيرة بالكشف عن بعض القوانين الكبرى في الطبيعة . ولكن ليس جميع الباحثين عباقرة ، وليس العلم وفقاً على هؤلاء . فإن جميع الناس يساهمون في الكشف عن الحقيقة كل حسب طاقته . أضف إلى ذلك أن طبيعة البحث العلمي تتطلب الأناة والصبر والدقة في تنسيق المعلومات السابقة وفي الاستفادة منها . فكيف يستطيع الباحث التسرع بملاحظة الظواهر على النحو الذى يبنى ، أى كيف يهتدى إلى تحليل عناصرها وتفسيرها بوضع أحد الفروض العلمية ؟ إن تفسير الملاحظات تفسيراً علمياً ليس بالأمر اليسير ؛ إذ يعتمد النهج التجريبي في أكثر العلوم تقدماً على مجموعة من النظريات التى لا بد من استخدامها في تفسير التجارب التى يجرىها الباحثون في هذه العلوم . وكلما زادت دقة الملاحظة كانت أقرب إلى الصحة ، وأمكن اتخاذها أساساً للاستدلال . وكثيراً ما تنهار النظريات العلمية لأنها قامت على ظواهر أسيئت ملاحظتها . وكلما زاد عدد الحقائق المكتشفة في مختلف فروع البحث وجب الحذر في تأويل الملاحظات الجديدة ؛ لأن كل حقيقة مكتشفة تفتح أمام الباحث آفاقاً جديدة ، وتثير كثيراً من المشاكل التى ما كان له أن يتنبأ بها سلفاً

قبل الكشف عن آخر حقيقة علمية اهتدى إليها^(١).

ويمكن التمثيل للملاحظات العلمية بتلك الملاحظات التي يقوم بها علماء الفلك عندما يرصدون النجوم والكواكب وأوقات ظهورها واختفائها. فهذه الملاحظات علمية لأنها دقيقة، ولأنها تهدف إلى غرض واضح وهو معرفة عدد هذه الأجرام السماوية، وأبعادها وحركاتها، والمسافات التي تفصل بعضها عن بعض، والعلاقات التي توجد بينها، والنتائج الفلكية التي تترتب على هذه العلاقات من خسوف وكسوف. وتلك أمور لا يخطر بذهن الرجل المادى أن يتجه إلى بحثها. ومثال ذلك أيضاً الملاحظات التي يقوم بها علماء الاقتصاد. فهم يفحصون الظواهر الاقتصادية، من استثمار وأثمان واستيراد وتصدير ويسجلون ما يطرأ عليها من تطور؛ وهم لا يقررون نتائج الإحصاء لمجرد عرضها على الجمهور؛ بل يتخذونها أساساً لوضع بعض النظريات التي تفسر السبب في التغيرات التي تطرأ على الأسعار بصفة عامة، أو على أسعار نوع معين من السلع بصفة خاصة. ثم يشيرون ببعض الحلول لتلافي الأزمات. ولتوجيه الحياة الاقتصادية في الاتجاه السليم. هذا ويقوم كل علم على أساس ملاحظات تتفق وطبيعة الظواهر التي يدرسها. فتوجد ملاحظات تشريحية وأخرى اجتماعية وهلم جرا.

ويحرص العلماء على أن تكون ملاحظاتهم غاية في الدقة، حتى تكون « موضوعية »، أي مجردة من كل طابع أو تقدير شخصي يتسع فيه مجال الخطأ.

(١) يقول « كلود برنارد » : إن كبار المفكرين في العلوم التجريبية ليسوا بهؤلاء الذين يأتون بحقائق ثابتة مطلقة. ولكن يمكن تشبيههم بالمشاعل التي تسطع من مكان إلى مكان. بعيد وترشد خطأ لعمى. فهؤلاء يضيئون عصرهم إما بالكشف عن الظواهر الثمرة غير المتوقعة والتي تفتح سبلا جديدة، وإما بتعميم الظواهر العلمية التي سبق اكتسابها وبكشف النقاب عن الحقائق التي لم يلحظها سابقوهم. وفي الحقيقة يتكون العلم الذي يتطور دائماً من جزأين : فمن جانب يوجد جزء مكتسب، ومن جانب آخر يوجد جزء لم يكنسب بعد. أما في الجزء المكتسب فجميع الناس سواء، على وجه التقريب. وليس من الممكن تمييز كبارهم عن صغارهم؛ بل نرى، في كثير من الأحيان، أن أقلهم استعداداً أحسنهم إلماماً بالمعلومات المكتسبة. أما في الجزء النامض من العلم فيمكن التعرف على المفكر الكبير الذي يتميز عن غيره بآراء عبقرية تلقى ضوءاً على الظواهر التي ظلت غامضة، وتدفع العلم إلى الأمام : أرجع إلى « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » القسم الأول، الفصل الثاني، الفقرة الرابعة.

قليلاً أو كثيراً . وليس أدل على هذا الحرص من أن العلماء يحاولون التعبير دائماً عن ملاحظاتهم بأرقام أو رسوم بيانية مضبوطة ، حتى يستطيع غيرهم التأكد من صحتها . ولذا نرى أن العلوم الطبيعية تستخدم الرياضة في التعبير عن الحقائق التي تهتدى إليها ، كما نرى أن العلوم الإنسانية ، كعلم الاجتماع وعلم الاقتصاد السياسي ، تحاول مجازاة العلوم الطبيعية في استخدام الرياضة ^(١) .

وفي كثير من الأحيان تحتاج الملاحظة العلمية إلى استخدام الآلات الدقيقة ؛ لأن العلماء لا يستطيعون الوقوف بمحاسنهم المجردة على جميع خصائص الأشياء أو عناصرها . فلا بد إذن من استخدام هذه الآلات لسد النقص الطبيعي في حواسهم . ويمكن القول على نحو ما بأن الآلات العلمية تخلق الظواهر خلقاً جديداً . فكبر جهلت الإنسانية عدداً كبيراً من الظواهر لأنها لم تهتد إلى صنع الآلات التي تعد السبيل الوحيدة إلى معرفتها ! وليس من الغلو القول بأن مجموعات هائلة من النجوم لم توجد في نظر العلم إلا منذ اهتدى العلماء إلى صنع الآلات الدقيقة التي تقرب الأبعاد ، وتكشف عن الأجرام السماوية التي جهلت الإنسانية وجودها منذ القدم . وكذا الأمر فيما يتعلق بعلم التشريح . فإن اختراع الميكروسكوب كان سبباً في معرفة كثير من الحقائق الخاصة بتركيب الأنسجة العضوية . وكان ظهور

(١) يمكننا التفرقة بين نوعين من الملاحظة العلمية هما : ملاحظة الكيف وملاحظة الكم . ويستخدم النوع الأول في العلوم التي تهدف إلى تصنيف الأشياء إلى أجناس وفصائل وأنواع كعلوم الحيوان والنبات والمعادن الخ . وفي هذه العلوم يهتم الباحث بتحديد الصفات النوعية التي تميز الأجناس والأنواع والفصائل بعضها عن بعض . أما ملاحظة الكم فبراد بها معرفة العلاقات بين العناصر التي تتألف منها ظاهرة معينة . والملاحظات الفلكية والكيميائية والطبيعية من هذا النوع الثاني . وتهدف هذه الملاحظات إلى التعبير عن العلاقات التي تكشف عنها بنسب عديدة . وهي تحاول الوصول إلى مرحلة الدقة التي وصلت إليها العلوم الرياضية . ولكن تحقيق هذا المثال الأعلى ليس باليسير . فإن التحليل الرياضي ، وإن كان أداة لا مثيل لها في دراسة بعض الظواهر ، إلا أنه لا يمكن استخدامه على خطوات في جميع العلوم ، كما لا يمكن استخدامه في إرجاع الكيف إلى الكم . وهكذا لا يمكن إرجاع الظاهرة الهندسية إلى التحليل الرياضي المحض ، ولا الظاهرة الطبيعية إلى الظاهرة الهندسية ، ولا الظاهرة الحية إلى الظاهرة غير العضوية ؛ إذ يبدو في كل مرحلة من هذه المراحل عنصر كيميائي (نوعي) جديد . أنظر كتاب « فلسفة أوجيست كومت » ص ٧٨ .

هذه الآلة فاتحة انقلاب شامل في كل من علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء . وقد استطاعت العلوم الحديثة أن تقطع خطأ واسعة في الكشف عن القوانين بعد أن أخذ الباحثون يعتمدون على الآلات المضبوطة للملاحظة الظواهر ، سواء أ كانت عضوية أم غير عضوية . ولا ريب في أن كثرة الآلات العلمية وتنوعها والرغبة في تحسينها إلى أقصى حد دليل على ضرورتها ونفعها . ولو اطلع نثر على مختلف الآلات التي تحتل مكان الصدارة في معامل البحوث لدى علماء الحياة وعلماء وظائف الأعضاء وعلماء الفلك لاستطاع أن يكون لنفسه فكرة صادقة عن مدى اختلاف طرق البحث ونتائجها لو اختفت هذه الآلات فجأة ، أو إذا استعاض عنها هؤلاء العلماء بآلات أخرى أقل أو أكثر دقة وضبطاً منها^(١) . ولكل علم نوع خاص من الظواهر التي يدرسها ، كما أن له مجموعة من الآلات والأساليب التي تتناسب وطبيعة هذه الظواهر . وهذا أمر يسهل إدراكه لأن كل علم من العلوم يختلف عن العلوم الأخرى باختلاف طبيعة المشاكل والظواهر التي يفحصها . وقد قال « كلود برنارد » : إنني أعتقد أن الكشف عن أداة جديدة للملاحظة والتجربة ، في العلوم التجريبية الناشئة . . . أكثر فائدة من عدة أبحاث مذهبية أو فلسفية .

وينبغي لنا ، في آخر الأمر ، أن نشير إلى أن الملاحظة العلمية ليست مجرد تسجيل لما يطرأ على الظواهر من تحول أو تطور ؛ فقد رأينا أن كل ملاحظة تنطوي على عنصر عقلي ، وأنها تعتبر محاولة أولى لتفسير الظواهر وفهمها إلى حد ما . فليس العقل إذن لوحة ملساء تنطبع فيها تفاصيل الظواهر في أثناء الملاحظة ؛ بل يتدخل تدخلاً فعلياً ويقوم بدور إيجابي ؛ لأنه يعزل الظاهرة التي تقع تحت الحواس عما عداها من الظواهر ، حتى يمكن وصفها وتحليلها والوقوف على العلاقات التي تربط.

(١) يقول « كلود برنارد » : « كلما ظهرت وسيلة جديدة أكيدة في التحليل التجريبي رأينا العلم يتقدم في المسائل التي يمكن أن تطبق عليها هذه الوسيلة . وعلى عكس ذلك ، نرى أن المنهج الرديء والأساليب المعيبة قد تفضى إلى أخطاء جسيمة جداً ، وتؤدي إلى تأخير العلم . . . ومن الواجب أن ينشأ المرء في العامل ، ويحيا فيها حتى يشعر شعوراً واضعاً بأهمية جميع تفاصيل أساليب البحث التي كثيراً ما يجهلها ويزدريها العلماء للزعمون . . . »

المناصر الداخلة في تركيبها . وسنرى كذلك أنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتجارب العلمية ؛ إذ لا جدوى من التدخل في سير الظواهر وتعديل شروط وجودها إذا لم نلاحظ النتائج التي تترتب على هذا التدخل .

٣ — التجربة

تتخصّر الملاحظة في فحص الظاهرة على النحو الذي تبدو عليه بصفة طبيعية . ومع أن العقل يتدخل وأبسط أنواع الملاحظة فإن موقف الملاحظ من الظواهر نفسها لا يبدو أن يكون موقفاً سلبياً ؛ لأنه يكتفى بمشاهدتها والمقارنة بينها حتى يهتدى إلى فكرة عامة قد نكون السبيل إلى تقرير القانون الذي يسيطر على تلك الظواهر . فاللاحظ شبيه برجل يصنى إلى الطبيعة ليأخذ عنها ما تقول وليسجل كل ما قد تكشف له من صفات الأشياء أو العلاقات بينها . ولكنه لما كان لا يدرس الأشياء إلا في نطاق محدود فإنه يعجز عن إدراك ما لا تريد الطبيعة إطلاعه عليه . ولذا لا يكفي موقفه السلبي تجاهها في معرفة كل الحقائق العلمية . ومن ثم فإن رغبة الباحثين في معرفة أكثر عمقاً وتفصيلاً تضطرم إلى التدخل في مجرى الظواهر الطبيعية بأن يحوِّروا تركيبها أو يعدلوا الظروف التي توجد فيها ، حتى يستطيعوا دراستها في أنسب وضع ، وحتى يكشفوا عن القوانين الخفية . وهكذا يمكن تعريف التجربة بأنها ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها تمديلاً كبيراً أو قليلاً عن طريق بعض الظروف المصطنعة ، وهذا هو المعنى العام للتجربة . وقد تستخدم أيضاً بمعنى خاص ، فيراد بها الدلالة على الخبرة التي يكتسبها العالم بتصحيح آرائه ونظرياته العلمية ، دون انقطاع ، حتى يوفق بينها وبين الكشف الجديدة لكي يزداد قرباً من الحقيقة . ولكن الذي يهمنا هنا هو المعنى العام للتجربة باعتبار أنها جزء جوهري من النهج الاستقرائي ووسيلة لتحقيق بعض النتائج السريمة التي لا يمكن الوصول إليها عن طريق الملاحظة . فهناك مثلاً فارق كبير بين ملاحظتنا للبرق يمر خاطفاً وبين ملاحظة العالم لشرر كهربائي يشيره في معمله متى أراد ، ويستطيع تكراره ، كيفما شاء ، حتى يدرس الشروط الضرورية لوجود الكهرباء .

فإذا عرفنا الملاحظ بأنه هو الذى يستخدم وسائل البحث ، سواء أ كانت
يسيرة أم معقدة ، لكي يدرس الظواهر دون أن يتدخل في تعديل شروط وجودها
أو ظروفها فإننا نعرف المجرى بأنه هو الذى يستخدم مختلف وسائل البحث
لتعديل الظواهر الطبيعية وإيجادها في ظروف لا تحققها الطبيعة من تلقاء
نفسها . وبهذا لا يكون هناك خلاف جوهري بين الملاحظة والتجربة ؛
وينحصر الخلاف الوحيد بينهما في أن الظاهرة التي يجب على المجرى
ملاحظتها لا توجد في وضعها الطبيعي ؛ بل هو الذى يخرجها إلى عالم الوجود
لتحقيق غرض معين . وهكذا يمكن القول بأن التجربة ليست في حقيقة الأمر
إلا ملاحظة مثارة ، لأن المجرى يفكر ويقارن ويحاول تحقيق الشروط التي تتلاءم
مع الهدف الذى يرى إليه ، وهو الكشف عن أحد القوانين . وهو لا يستطيع
ذلك إلا إذا وجه أسئلة إلى الطبيعة ، وهذه الأسئلة هي شتى الفروض التي ترد بذهنه .
فإذا أجرى إحدى التجارب ليرى جواب الطبيعة وجب عليه متى ظهرت نتيجة
التجربة أن ينقلب ملاحظاً دقيقاً . فالملاحظة والتجربة تيران عن مرحلتين في
البحث التجريبي ، ولكن هاتين المرحلتين متداخلتان من الوجهة العملية . فالباحث
يلاحظ ، ثم يجرب ، ثم يلاحظ نتائج تجربته . وإذا أردنا توضيح الصلة بين الملاحظة
والتجربة قلنا إن الثانية تشبه السؤال الذى يوجهه الباحث إلى الطبيعة ويطلب
إليها الإجابة عليه ، وأن الأولى هي الجواب الذى قد تجود به الطبيعة على الباحث
دون أن يسألها شيئاً . ولما كانت الطبيعة لا تبخل بالرد على كل سؤال يوجه إليها
ترتب على ذلك أن التجربة لا تخدع الباحث ولا تفر به أبداً ؛ بل توقفه على صدق
فروضه أو كذبها . وإذا عجز عن فهم جواب الطبيعة فذلك يرجع ، في غالب
الأمر ، إلى أنه لم يستطع سماع هذا الجواب على النحو الذى ينبغي ؛ أى أنه عجز
عن ملاحظة نتيجة تجربته ملاحظة مجردة من كل فكرة وهمية سابقة . ونقول
بعبارة أخرى إنه يمجزع عن فهم نتائج التجارب ؛ لأن الطبيعة تجيب على أسئلته على
نحو غير الذى كان يود أن يجيبه عليه ^(١) .

(١) يقول « كلود برنارد » : إن المجرى يوجه أسئلة إلى الطبيعة . ولكن بمجرد أن ==

ولما كانت التجربة تلزم الباحث بالتدخل في السير الطبيعي للظواهر حتى يثيرها على النحو الذي يريد أن يلاحظها عليه فن الطبيعي أن تكون التجربة أصدق تعبيراً عن النهج الاستقرائي، وأن تستخدم بدلاً منها في وصفه بأنه منهج تجريبي. وإنما كان الأمر كذلك لأنها تفضل الملاحظة من عدة وجوه :

أولاً : فهي تفضلها من جهة تحليل الظواهر ، وهذه الأخيرة كما نعلم معقدة إلى حد يختلف قلة أو كثرة . ومتى استطاع الباحث تحليل ظاهرة ما إلى عناصرها الأولية أمكنه الوقوف بسهولة على خواص كل عنصر منها على حدة ، وعلى النسب التي يجب مراعاتها في التآليف بينها على نحو يؤدي إلى وجود نفس الظاهرة من جديد . مثال ذلك أن التجربة تبين لنا أن الماء يتألف من عنصرين ، لكل منهما خواص النوعية ، كما تحدد لنا ، في الوقت نفسه ، النسب التي يدخل بها كل منهما في تركيب الماء ؛ في حين أن الملاحظة لا ترشدنا إلى أن الماء مركب من عنصرين ؛ بل توحى إلينا ، من باب أولى ، بأنه عنصر بسيط . فالملاحظة تعجز عن تحليل الشيء إلى عناصره ، كما تعجز عن بيان النسب بين هذه العناصر . وهكذا تبدو ضرورة التجربة التي ترشد الباحث إلى العلاقات الخفية بين الظواهر وإلى العناصر التي تدخل في تركيبها .

ثانياً . كذلك تبدو التجربة أكثر نفعاً من جهة أخرى وهي ناحية التركيب . فتستخدم التجربة في التآليف بين العناصر المختلفة على نحو يتيح إيجاد بعض

تتكلم الطبيعة يجب عليه أن يلزم الصمت ، وأن يلاحظ ما تجيبه ، وأن يسمعها حتى النهاية ، وأن يخضع في جميع الحالات لما تخليه عليه . يقولون : إنه يجب على المجرّب أن يقهر الطبيعة حتى تكشف له عن أسرارها . لا ريب في ذلك ، ولكن يجب عليه ألا يجيب مطلقاً بدلاً منها ، أو يسمع أجوبتها سماعاً ناقصاً ؛ بل يأخذ من التجربة سوى النتائج التي تثبت صدق فرضه ، أو تكون مناسبة له . فالمجرّب الذي يصر على فكرته السابقة ، ولا يلاحظ نتائج التجربة إلا من وجهة نظره الخاصة يتردى في الخطأ ضرورة ؛ لأنه يهمل ملاحظة الأشياء التي لم يتوقعها ، ويقوم حينئذ بملاحظة ناقصة . فيجب عليه ألا يحرص على أفكاره السابقة إلا على اعتبار أنها وسيلة يتطلب بها جواباً من الطبيعة . ويجب عليه أن يخضع فكرته للطبيعة ، وأن يكون على استعداد لتركها أو تعديلها أو تغييرها ، تبعاً لما ترشده إليه ملاحظة الظاهرة التي أثارها .

« مقدمة لدراسة الطب التجريبي » : القسم الأول ، الفصل الأول ، الفقرة السادسة .

الظواهر التي لم تكن موجودة بالفعل . مثال ذلك أنه من الممكن التأليف بين النحاس والقصدير والرماس بنسب معلومة للحصول على معدن جديد هو البرونز . ويكفى أن يلقى المرء نظرة عاجلة على مختلف أنواع الآلات والأجهزة العلمية والمقايير ليعلم مدى أهمية التجربة وفضلها على الملاحظة . وتبدو أهمية التجربة باعتبار أنها عملية تركيب في المرحلة الأخيرة من الاستقراء . فقد يهتدى الباحث إلى فرض يمكنه من التحقق من صدقه عن طريق الملاحظة . فيضطر إلى استنباط إحدى نتائج هذا الفرض ، ويؤلف بين عناصر مختلفة لا تؤلف الطبيعة بينها عادة ، ليرى إذا كانت النتيجة التي استنبطها صادقة أم كاذبة . فإذا ثبت صدقها تأكد من صحة الفرض ، تبعا لذلك . مثال ذلك أن « جاليلي » فرض أن السبب في اختلاف سرعة الأجسام الساقطة في الفضاء من ارتفاع واحد يرجع إلى مقاومة الهواء لها في أثناء سقوطها . وقد أمكن التحقق من صدق هذا الفرض باستنباط إحدى نتائجه وهي أن جميع الأجسام يجب أن تسقط بنفس السرعة في المكان الذي يمكن تفريغ الهواء منه . فلما اخترعت أنبوبة « نيوتن » المفرغة من الهواء أجريت تجارب متعددة أثبتت أن سرعة الأجسام الساقطة لا تختلف في مكان فرغ منه الهواء . وبديهي أن تفريغ الهواء ليس من صنع الطبيعة ؛ بل من صنع الإنسان .

ثالثاً : وأخيراً تفضل التجربة الملاحظة من جهة دقتها و « موضوعيتها » إذ يطلب الطابع الشخصي للباحث على النتائج التي تقررها ملاحظته . ومن المسلم به أن كل امرئ يلون العام بطابعه الخاص ، إلى حد كبير أو قليل ، وأن نتائج الملاحظة تختلف باختلاف الملاحظين ؛ لأنهم ليسوا سواء في قوة حواسهم وسرعة خاطرم ، وفي القدرة على فهم ما يلاحظون أو تأويله تأويلا علميا صحيحا . أضف إلى ذلك أنهم يختلفون ، سرعة وبطءا ، في تسجيل الظواهر وقت حدوثها ؛ كما يتميز بعضهم عن بعض ، دقة ومهارة ، في إدراك التفاصيل الجوهرية والفرقة بينها وبين التفاصيل السطحية . وقد تختلف نتائج الملاحظة لدى باحث بيمينه ، فتكون أكثر أو أقل دقة ؛ لأن قدرته على الملاحظة تزيد أو تنقص ، تبعا لاختلاف الحالة النفسية التي يوجد فيها — أما نتائج التجربة « موضوعية » ، أي بعيدة كل البعد عن الطابع الشخصي ،

وهي توقفنا على الصفات الحقيقية للشيء الذى نلاحظه ، لا على وجهة نظر الباحث .
الذى استعان بالتجربة للحصول عليه . وقد رأينا أن التجارب أسئلة يوجهها
المجرب إلى الطبيعة ، وأن هذه الأخيرة تجيب دائماً على غمط واحد .

وقد تكتسب نتائج الملاحظة طابع الموضوعية إذا قام عدد كبير من الأفراد
بملاحظة ظاهرة واحدة فانهموا إلى نتيجة معينة . لكن هذه الملاحظات لا ترقى ،
بمحال ما ، إلى درجة الدقة التى تصل إليها التجربة ؛ لأن هناك بعض الأخطاء
المشتركة التى يقع فيها الملاحظون ، مهما اختلفت قدرتهم واستعداداتهم أو الظروف
التي يلاحظون فيها ، ولأنهم ليسوا بمعايير جامدة أو آلات صماء ؛ بل هم بشر
يشتركون إلى حد كبير فى بعض الصفات النفسية والعقلية التى تحمل ملاحظاتهم
ذات طابع شخصي . وليس الأمر كذلك فى التجربة التى يجربها أفراد مختلفون
فتؤدى إلى نتيجة واحدة . وفى هذه الحالة لا يجوز أن يطرأ الشك إلى هذه
النتيجة ؛ لأن التجربة ليست إلا أسئلة يوجهه أفراد عديدين إلى الطبيعة ، وليس
ثمة ما يدعو هذه الأخيرة إلى محاولة تفضيل سائلها ، أو إلى المبت بالرد على السؤال
نفسه بأجوبة مختلفة .

٤ — أنواع التجربة

أولاً : التجربة المرجحة

يطلق هذا المصطلح على كل تدخل فى ظروف الظواهر ، لا للتأكد من صدق
فكرة علمية ؛ بل لمجرد رؤية ما يترتب على هذا التدخل من آثار . ويلجأ الباحث
عادة إلى هذا النوع من التجارب فى المرحلة الأولى من مراحل المنهج التجريبي ، أى
فى مرحلة البحث والتجربة هنا نوع من المبت أو اللهمو العلمى ، إذا أجز هذا
التعبير . ولا يركن العالم إلى هذا النوع من المبت إلا إذا كان يجهل كل شيء تقريباً
عن خواص الأشياء التى يدرسها . وكيف لا يضطر إلى الضرب على غير هدى

إذا كان لا يدري بأى جانب من هذه الأشياء يبتدىء ، ولا فى أى اتجاه يجب عليه توجيه بحثه ؟ حقاً لا تستخدم العلوم التجريبية المتقدمة هذا النوع من التجارب إلا فى نطاق ضيق ؛ إذ من الممكن استنباط بعض الفروض الخاصة من النظريات التى ثبتت صحتها . وفى هذه الحال يمكن إجراء تجارب علمية محدودة أبداً ما يكون عن التحسس والتردد . ولكن العلوم التى مازالت فى عهد طفولتها تنجز عن وضع الفروض للوهلة الأولى . فهل يجب عليها أن تمتنع عن التدخل فى شروط وجود الظواهر ، وأن تمتنع بأن تكشف لها الملاحظات نفسها عن حقائق أكثر وضوحاً . قد يكون من المستطاع أن ينتظر الباحث طويلاً ؛ بل يستطيع الانتظار عبثاً ، دون أن تكشف له الملاحظة عن الحقيقة التى يريد الاهتداء إليها . وإذن ينبغى له ألا يجزع من التدخل ، حسبما توحى إليه به الصدفة ، حتى يستطيع العثور على شئ يقود خطاه . فربما كشف له الاضطراب الذى يفضى إليه تدخله عن ظاهرة غير متوقعة توحى إليه بفكرة واضحة عن الطريق التى يجب أن يسلكها فى بحثه ^(١) . فالتجربة هنا ملاحظة يثيرها الباحث لكي يثر على أحد الفروض . وبهذا المعنى ترى التجربة المرتبطة إلى غرض واضح ؛ لأن الاهتداء إلى فرض على أساس للقيام بتجارب من نوع آخر أكثر دقة ، وهى التجارب العلمية التى تستخدم فى التحقق من صدق القوانين التى تخضع لها الظواهر .

وكثيراً ما تستخدم التجربة المرتبطة فى علم وظائف الأعضاء وعلم الأمراض وعلوم الحياة بصفة عامة ، فيجريها الباحثون على أنواع من الحيوان يلقحونها بالجراثيم أو يزودونها ببعض الغازات أو المواد السامة لمعرفة ما يحدث عليها من اضطرابات عضوية قد تفضى إلى الموت . وهم يلجأون عادة إلى استخدام الحيوان فى تجاربهم لمعرفة أعراض الأمراض وطريقة تطورها وكيفية علاجها . فإذا كشفوا عن بعض الحقائق الطبية طبقوها على الإنسان . وقد استطاع « باستير »

(١) تستخدم هذه التجارب التى تدل على التحسس فى علم وظائف الأعضاء والباثولوجيا ، وفى علم العلاج بسبب شدة تعقيد هذه العلوم وتأخرها . ويمكن تسميتها ، كما يقول « كلود رنارد » بالتجارب من أجل « النظر » .

انظر « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » ، القسم الأول ، الفصل الأول ، الفقرة الخامسة .

الحصول بمثل هذه التجارب على مصل خاص لمرض الكلب . كذلك قد يُنتزع أحد الأعضاء في حيوان حيّ لرؤية الاضطراب الذي يحدث في الجسم العضوى برمته ، أو في الوظيفة الخاصة بهذا العضو . وقد تقطع بعض الأعصاب في ممدّة حيوان لرؤية التغيرات التي تترتب على ذلك في وظيفة الهضم والمعارنة بين عملية الهضم في حالة طبيعية وبينها في حالة غير طبيعية^(١) .

ويمكن التمثيل للتجربة المرتجلة بمثال نأخذه عن « كلود برنارد » وهو خير من يمثل المنهج التجريبي : أرسل إليهم بمضهم في سنة ١٨٤٥ مادة سامة تسمى « الكورار » جى بها من أمريكا . ولم يكن أحد يدري شيئاً عن كيفية تأثير هذه المادة في الوظائف العضوية للكائن الحي . وكان كل ما يُعرف عنها هو أنها شديدة التعقيد ، وأنها تقتل الحيوان بسرعة عظيمة إذا أدخلت تحت جلده . وبديهي أن هذه المعلومات والملاحظات لم تتح « لكلود برنارد » أن يكون لنفسه فكرة علمية عن كيفية إحداث « الكورار » الموت . فلم يكن بد من ملاحظات جديدة لمعرفة الاضطرابات العضوية التي تنجم عن السم . فأنار هذا العالم بعض الملاحظات ، أى أجرى بعض التجارب ، لعله يرى أموراً غير متوقعة ، ولم تسبق لديه أى فكرة عنها . فبدأ بأن وضع كمية من هذه المادة تحت جلد ضفدعة فانت بعددّة دقائق ، ثم شرحها ، وأحصى ، في أثناء التشرح ، جميع التغيرات التي طرأت على الخصائص العضوية التي تمتاز بها مختلف الأنسجة ، فوجد أن قلب الضفدعة التي أصيبت بسم « الكورار » ما زال ينبض ، وأن كريات الدم احتفظت ، في الظاهر ، بخصائصها الفسيولوجية ، كما احتفظت العضلات بخاصية الانقباض الطبيعية . لكنه لاحظ في الوقت نفسه أن الخصائص التي تمتاز بها الأعصاب قد اختفت ، على الرغم من احتفاظ الجهاز العصبي بحالته الطبيعية من الوجهة التشريحية ، فبطلت الحركات الإرادية والحركات المنعكسة ، وأصبحت الأعصاب المحركة عاجزة عن إحداث أى انقباض في العضلات .

(١) قس للرجع : القسم الثالث ، الفصل الأول ، الفقرة الأول .

تلك هي نتائج التجربة التي أجراها لجرد رؤية ما يترتب عليها . ولقد كررها
مرات عديدة ، وبطرق مختلفة ، حتى تأكد من صدق نتائجها ، وأراد أن يزداد يقيناً
من هذه النتائج فأجراها على حيوانات ثديية وعلى طيور ، فأنهى دائماً إلى ملاحظة
نفس الظواهر التي وجدها في تجاربه على الضفادع . وأصبح اختفاء الخصائص
المضوية للجهاز العصبي الحركي أمراً ثابتاً أكيداً . وكانت تلك الظاهرة غير
المتوقعة هي التي مكنته من مواصلة تجاربه بدقة متزايدة ومن تحديد كيفية إحداث
« الكورار » للموت . فظل ينتقل من فكرة إلى أخرى ، ومن تجربة إلى تجربة ،
حتى انتهى إلى القانون الذي حدده بالصيغة الآتية :

يحدث « الكورار » الموت لأنه يتلف جميع أعصاب الحركة دون أن يمس

أعصاب الحس .

وإذا حللنا هذا المثال وجدنا أنه لم يكن لدى هذا المجرّب في أول الأمر فكرة
واضحة عن كيفية تأثير المادة السامة ، أي لم يكن لديه فرض يريد التحقق من صدقه .
وكل ما هنالك أنه اعتمد على أساس غير شعوري وهو : أنه لا توجد ظاهرة ما
دون سبب ، ومن ثم لا توجد حالات تسمم ، دون أن تصحبها إصابة عضوية تترتب
على طبيعة السم المستخدم . وإذن فن الضرورى أن تحدث مادة « الكورار »
تأثيراً ما يلحق ببعض الأجزاء المضوية . فإذا فحص أنسجة حيوان بعد موته
غلبنا اهتدى إلى معرفة موضع الإصابة التي يحدثها السم ، وربما أدرك السبب
الحقيقي الذي يفضى إلى الموت . ونلاحظ هنا أن العقل يتدخل بصفة غير شعورية ،
وأن التجربة المرتجلة تدخل تحت التعريف العام للتجربة ؛ لأن الباحث يتدخل
لتغيير الظواهر أو تعديل ظروفها .

ثانياً — التجربة الحقيقية أو العلمية :

يطلق هذا الاسم على كل تدخل يلجأ إليه الباحث في الرحلة الأخيرة
من المنهج الاستقرائي ، أي عندما يريد التحقق من صدق الفروض التي يضعها ،
بناء على ما توحى إليه به الملاحظة أو التجربة المرتجلة . وهكذا تهدف التجربة

العلمية إلى غاية أكثر وضوحاً وتحديداً من الغاية التي ترى إليها التجربة المرتجلة وهي التي تستأهل الوصف وحدها بأنها تجربة بمعنى الكلمة. فقد قال أحد العلماء^(١): « لا ريب في أن التجربة المرتجلة تستخدم ، في كثير من الأحيان ، كما لو كانت ضربة مسبر في عالم المجهول ، ولكن من الواجب ألا توجه هذه الضربة إلا بناء على فكرة سابقة توجه العالم في بحثه . كذلك يجب على المرء ألا يجرب أبداً جريباً وراء الصدفة ، أي رؤية ما قد يترتب على التجربة ؛ إذ في ذلك القضاء على التفكير التجريبي . » وإذا كانت التجربة ، كما قلنا ، سؤالاً يوجهه الباحث إلى الطبيعة فليس من الممكن أن يوجه السؤال إلا إذا كانت هناك فكرة سابقة تتطلب جواباً^(٢) . وليس من المهم في شيء أن تكون هذه الفكرة أقل أو أكثر وضوحاً وتحديداً . وبديهي أن الملاحظة العلمية لا تنكفي في جميع الحالات للتحقق من صدق الفروض التي توضع لتفسير الظواهر . ولو اعتمد الباحث على الملاحظة وحدها في هذه المرحلة الدقيقة لما استطاع العلم أن ينفذ إلى قوانين الطبيعة وأسرارها ؛ إذ لا تقع الظواهر تحت حواسنا متى أردنا ، وهي لا تتكرر إلا في حالات نادرة وفي ظروف تكاد تكون متشابهة . وليس من الحكمة أن يظل الباحث مكتوف اليدين ينتظر عودتها لكي يلاحظها من جديد ، ولكي يرى مدى مطابقتها للفروض التي سبق وضعها . أضف إلى ذلك أن الحالات النادرة التي تقع فيها الظواهر تحت ملاحظتنا سريعة الخطور والزوال ، وهي معقدة إلى حد كبير . فلا بد إذن من الاعتماد على التجارب العلمية اقتصاداً في الوقت وتعجيلاً بتقديم العلم وتطوره .

ويمكن التمثيل لهذا النوع من التجارب بمثال أصبح مبتدلاً لشهرته . فقد علم

René Leriche, la Chirurgie à l'ordre de la vie

(١)

(٢) قد يكون الباحث نفسه ملاحظاً وتجربياً في آن واحد . ويحدث ذلك عندما يكشف وحده عن قانون علمي . لكن قد يفتق أن يشترك أكثر من مفكر واحد في الوصول إلى إحدى الحقائق العلمية ، بمعنى أنهم يتفاسمون بينهم مراحل التفكير التجريبي . فيقف بعضهم عند جمع الملاحظات . ويختص بعضهم بوضع الفروض على أساس تلك الملاحظات . وأخيراً يأتي بعضهم لتحقيق الشروط الضرورية لإجراء التجارب العلمية .

الناس من قديم الزمن ، وعن طريق الملاحظة والتجارب المرتجلة ، أن بعض الأجسام يطفو فوق سطح الماء ، وأن بعضها يظل معلقاً في باطنه ؛ في حين يرسب بعضها إلى قاعه . كذلك أدركوا بتجاربهم اليومية أن وزن الأجسام يقل في أثناء وجودها في الماء . وكان من الواجب أن تفسر هذه الظاهرة تفسيراً علمياً بالكشف عن القانون الذي تخضع له . وقد وضع « أرشميدس » فرضاً وبرهن على صدقه . فبدأ بأن تخيل إمكان وجود علاقة بين قوة دفع السائل وبين حجم الجسم الذي يغمر فيه . ثم برهن على وجود هذه العلاقة عندما قارن بين وزن الجسم في السائل وبين وزنه في الهواء ، وحدد صيغة قاعدته المشهورة على النحو الآتي :

« إذا غمر جسم في سائل لقي من السائل دفعا إلى أعلى يعادل وزن السائل

الذي يزيمه الجسم ^(١) . »

وكثيراً ما يجمع الباحث نفسه بين استخدام التجربة المرتجلة والتجربة العلمية . وفي هذه الحال ترشده الأولى إلى أحد الفروض ؛ في حين أن الثانية تتيح له التأكد من صدق هذا الفرض أو كذبه . وقد ضرب « كلود برنارد » أيضاً مثالا جمع فيه بين هاتين التجربتين ؛ إذ أجرى عدة تجارب ليرى ما السبب في التسمم بأكسيد الكربون . وكان يعلم أن هذا الغاز من المواد السامة . ولكنه كان يجهل كيفية حدوث التسمم ، أي أنه لم تكن لديه فكرة علمية عن هذه المسألة . ولذا اضطر إلى القيام بتجربة مرتجلة قسم كلباً ، بأن جعله يستنشق مقداراً من أكسيد الكربون . وبعد موته مباشرة أخذ يشرحه ويمعن النظر فيها طراً على الأعضاء والسوائل من تغيرات . فاسترعى انتباهه أن الدم كان مصطبغاً باللون الأحمر في جميع أوعية القلب بقسميه الأيمن والأيسر ، سواء كانت هذه الأوعية

(١) يمكن التعبير عن العلاقة بين قوة دفع السائل وبين حجم الجسم المنور فيه على النحو الآتي :

ا — وزن الجسم في الهواء — وزنه في السائل = وزن السائل الذي يزيمه الجسم المنور
أو على النحو الآتي :

ب — قوة دفع السائل = حجم السائل المزاح (وهو حجم الجسم المنور) × كثافة السائل . ومن المعلوم أن قاعدة أرشميدس تطبق في صناعة السفن التي تبنى بحيث يكون الجزء المنور منها في الماء كبيراً بحيث يكون وزن الماء المزاح أكبر من وزنها وهي عملة .

شرايين أم أوردة . ولما أعاد هذه التجربة نفسها على أرانب وطبور وضفادع لاحظ نفس الظاهرة السابقة . ولكنه لم يستمر في بحثه لظروف عارضة . وبعد فترة من الزمن أخذ يحاضر في « الكوليج دى فرانس » عن المواد السامة . وقد اعترف أنه كان حينذاك في حال هي وسط بين الجهل والعلم فيما يتعلق بتأثير مادة أكسيد الكربون . وكان لا يعلم إلا شيئا واحدا ، وهو اصطباغ اللون بالدم الأحمر . فرأى أنه لا بد من الحصول على معلومات جديدة ، ومن وضع أحد الفروض . فوجه إلى نفسه هذا السؤال الذى يعتمد على معلوماته السابقة : لماذا يكون لون الدم أحمر بعد التسمم ، مع أنه لا يكون كذلك إلا إذا احتوى على نسبة كبيرة من الأكسوجين ؟ فى حين أن لونه الأسود يرجع إلى اختفاء الأكسوجين منه وإلى وجود كمية أكبر من حامض الكربونيك . وكان جوابه على هذا السؤال فى أول الأمر أن أكسيد الكربون ربما كان السبب فى الإبقاء على اللون الأحمر للدم ، وفى عدم تحول الأكسوجين إلى حامض الكربونيك فى الأوعية الدموية . وكان من اليسير أن يقنع غيره بهذا الفرض . لكنه فكر تفكيرا استنتاجيا فقال إذا كان هذا الفرض صحيحا فلا بد أن يكون الدم المأخوذ من أوردة الحيوانات التى سممها بأكسيد الكربون محتويا على الأكسوجين كما هي الحال فى الدم الشرياني . ثم أجرى تجربة للتحقق من صدق هذه النتيجة ، وهي هنا تجربة علمية بمعنى الكلمة . فأطلق تيارا من الإيدروجين على الدم الوريدي الأحمر المأخوذ من حيوان مسمم بأكسيد الكربون . ولكنه لم يوفق إلى العثور على الأكسوجين ، كما تؤدي إلى ذلك التجارب فى الظروف العادية . وهكذا انضج له خطأ فرضه السابق . ومع ذلك كان هذا الفشل ظاهرة جديدة فتحت طريق التفكير مرة أخرى أمام خياله . فوضع فرضا جديدا عندما تساءل فقال : أين ذهب الأكسوجين الذى كان فى الدم ؟ ولما استعرض جميع الفروض الممكنة قال إنه من الممكن أن يكون أكسيد الكربون قد أزاح الأكسوجين من الدم ، وحل محله ، نظرا لأنه كان يعلم من قبل أن الغازات يزيح بعضها بعضا . وكان هذا الفرض الأخير نقطة بدء لتجارب علمية جديدة أكثر توفيقا من سابقتها ؛

لأنه فكر في استخدام أوعية صناعية تحتوى على الدم ، وتسمح له بالمشور على الأكسوجين المزاح . فأخذ كمية من الدم الشرياني السليم وأدخل عليها أكسيد الكربون ورج الجهاز لإحداث التسمم ، دون أن يتطرق الهواء الخارجى إلى الدم . ولما كرر هذه التجربة في ظروف مماثلة تبين أن ما يحدث ، في هذه الحال ، لا يمدو أن يكون مجرد تبادل بين حجم من أكسيد الكربون وحجم آخر من الأكسوجين الموجود بالدم ، وأن الغاز الأول ظل عالقا بالكرات الدموية فأتلفها . وقد حلل « كلود برنارد » هذا المثال بنفسه فقال : إنه يمدد مثالا كاملا للمنهج التجريبي ؛ إذ يبين لنا ، في جميع مراحلها ، الأساليب التى يصطنعها هذا المنهج ، وكيفية نجاحه فى الوصول إلى معرفة السبب المباشر لحدوث الظواهر . فقد أجريت تجربة لجرد « الرؤية » أى للملاحظة ، فأنهت إلى ملاحظة أولى عن التغير الخاص الذى يطرأ على لون الدم . ثم أولت هذه الملاحظة ، ووضعت فرضا أثبتت التجربة خطأه فيما بعد . لكن هذه التجربة زودتني بملاحظة ثانية اتخذتها مادة لضروب جديدة من الاستدلال ، وقاعدة لوضع فرض جديد عن سر اختفاء الأكسوجين من الدم . وبوضع فروض متتابة عن الظواهر تبعا لتقدمي فى الملاحظة أنهت إلى البرهنة على أن أكسيد الكربون يحمل عمل الأكسوجين فى كريات الدم فيتلفها ، وذلك باتحاده بمادتها .

وقد يوحى المثالان السابقان بأن استخدام التجزئة قاصر على العلوم الطبيعية والمضوية مع أنه يمكن استخدامها كذلك فى بعض العلوم الإنسانية كعلم النفس مثلا . ومن المعروف أن هذا العلم الأخير خطا خطوات سريعة منذ اعترف الباحثون فيه بأنه يدرس بعض الظواهر التى لا تكفى طريقة الملاحظة الداخلية للمشور فى دراستها ، والتى لا يد من دراستها بطريقة موضوعية تعتمد على الملاحظة الخارجية لسلوك الآخرين وعلى التجارب . وليست طرق العلاج المضوية لبعض الماهات النفسية إلا دليلا على إمكان استخدام التجربة فى هذا العلم .

مثلاً — التجربة غير المباشرة :

يطلق بعضهم على هذا النوع الأخير اسم التجربة السلبية ؛ لأن الباحث لا يتدخل في طريقة تركيب الظواهر ، أو في تحديد ظروفها على النحو الذى سبق أن رأيناه في التجربة العلمية أو التجربة المرجحة . ولكن من الأفضل أن يستخدم هنا اسم التجربة غير المباشرة . لأن الباحث ، وإن لم يحاول التدخل لإيجاد الظاهرة ، حسبما يريد ، وارتضى أن يقف موقفاً سلبياً ، فإن الطبيعة تقوم مقامه ، وتجري التجربة يدلاً منه ، وكثيراً ما يضطر إلى اتخاذ هذا الموقف السلبى ، لأن هناك بعض الظواهر التى لا تسمح بطبيعتها أو الآراء الدينية أو الخلقية بتعديل مجراها الطبيعى . فلا يجوز مثلاً أن يتر عالم وظائف الأعضاء عضواً من أعضاء الإنسان أو يجرحه سماً أو يدعه يتناول نوعاً من الجراثيم لمعرفة ما يترتب على ذلك ، أو لى يتحقق من صدق فروضه ؛ لأن العرف أو القانون الخلقى أو الدينى يحول دون إجراء مثل هذه التجارب ، وبخاصة على جسم الإنسان الحى . وأما أن الطبيعة هى التى تجرى التجارب أحياناً بدلاً من الباحث فذلك لأنها تحتوى على عدد كبير من الحالات الشاذة ، وهى الحالات التى تختلف طريقة تركيبها عن طريقة تركيب الحالات العادية السليمة . وحينئذ يمكن النظر إلى كل حالة شاذة ، كما لو كانت تجربة تجريها الطبيعة من تلقاء نفسها ؛ في حين يكتفى الباحث بالمقارنة بينها وبين الظاهرة السليمة لأن كلا من الظاهرتين تخضع لقوانين ثابتة ، ولا تختلف قوانين إحداها عن قوانين الأخرى إلا باختلاف الظروف التى تتحقق فيها .

ويمكن التمثيل للتجربة غير المباشرة بالمثال الآتى : إن الطبيب لا يستطيع أن يثقب معدة إنسان سليم ، ليرى كيف تتم عملية الهضم فيها ، وكيف تؤدي المصارات وظائفها . ومع ذلك فقد أتاحت الطبيعة لأحد الأطباء دراسة ظاهرة الهضم عندما عثر على صياد كندى أصيب في بطنه برصاصة تركت في معدته ثقباً ، ولكنها لم تضر عليه . وقد استطاع هذا الطبيب أن يلاحظ عملية الهضم لديه مدة طويلة

من الزمن خلال هذا الثقب^(١) .

ومثالها أيضاً أن الطبيب يلاحظ انتشار وباء في قطر معين ، فيسجل أعراضه ومراحله ، وهنا تكون ملاحظاته تلقائية أو سلبية لا تعتمد على أية فكرة سابقة . ولكن بعد أن يلاحظ الإصابات الأولى يخطر بذهنه أن هذا الوباء ربما كان مرتبطاً ببعض الظروف الجوية أو الصحية الخاصة ، ويفرض أن جراثيمه تمر بسلسلة من الأطوار المختلفة ، وأنه يقوى وتشتد وطأته ويزداد فتكه في بعض الظروف الخاصة كاشتداد درجة الحرارة أو الرطوبة ، ثم يقل عنفه ويظل في حالة تشبه الركود ، لكي يعود من جديد إلى سابق قوته إذا وجدت نفس الظروف التي ساعدت على انتشاره من قبل . وينتهي أن الطبيب لا يستطيع التحقق من صدق فرضه في هذه الحال بإجراء بعض التجارب على عدة أفراد يلقحهم بجراثيم المرض . لكي يدرس عليهم أعراضه وأطوار نموه ؛ لأن الدين والمجتمع يحظران عليه مثل هذه التجارب . ولكنه لا يفتن بانتظار عودة الوباء من جديد حتى يشرع في تحقيق فرضه ، فيضطر إلى السفر إلى أقطار أخرى يكاد يوجد فيها هذا الوباء بصفة مستمرة ، فيشرع في ملاحظة أعراضه وفي تحديد الشروط الجوية أو الصحية التي تساعد على انتشاره أو اختفائه ، ثم يقارن بين النتائج التي يصل إليها وبين نتائج ملاحظاته السابقة . وهكذا يستطيع التأكد من صدق الفرض الذي وضعه لتفسير هذه الظاهرة . ولا شك في أن الملاحظات الأخيرة تقوم هنا مقام التجربة العلمية بمعنى الكلمة ، ولا تقل مرتبة عن الملاحظات الماثرة ، أي عن التجارب الحقيقية التي يتدخل الباحث عن طريقها تدخلا مباشراً في السير الطبيعي للظواهر . وليست التجربة غير المباشرة وقفاً على العلوم العضوية ؛ بل تتوفر شروطها في العلوم الإنسانية كعلم الاجتماع وعلم النفس . وقد تقدمت العلوم الأولى تقدماً كبيراً ، بعد أن وجه الباحثون اهتمامهم إلى دراسة حالات الشذوذ في الوظائف العضوية والأنسجة التشريحية ؛ لأن المارنة بين الظاهرة

Dr. W. Beaumont, Exper. and observ. on The gastric juice and (١)
physiological digestion Boston, 1834.

الشاذة والظاهرة السليمة ، أى بين حالة المرض وحالة الصحة تلقى ضوءاً على كلتا الظاهرتين ، وتبين الراحل التدريجية التى يمر بها السكان الحى عند الانتقال من إحداها إلى الأخرى . وإذن فليس المرض سرّاً غامضاً ، وإنما هو اضطراب فى الوظائف المادية يبدأ بطريقة غير ملحوسة ، ثم يتطور شيئاً فشيئاً ، حتى يبدو كما لو كان مضاداً للصحة^(١) .

كذلك يستطيع عالم الاجتماع استخدام التجربة غير المباشرة ، نظراً لأن حياة المجتمعات تشبه حياة الأجسام المصنوية فى أنها عرضة للمرض الذى قد يمكن شفاؤه أو تخفيف وطأته فى الأقل ، أو الذى قد يقضى إلى الموت . والملل الاجتماعية كثيرة جداً لسوء الحظ ، كالاضطرابات والقلقل والثورات والحروب . وهذه الحالات الشاذة تجارب حقيقية تقوم بها المجتمعات من تلقاء نفسها ، دون أن يكون عالم الاجتماع فى حاجة إلى إثارتها لوضع نظرية جديدة ، أو للتأكد من صحة بعض فروضه . وهنا تلحصر مهمته ، كما هى الحال فى علم وظائف الأعضاء ، فى المقارنة بين الحالة السليمة والحالة الممتلئة . وقد تقوده هذه المقارنة إلى تقرير قانون اجتماعى علمى

وتستخدم هذه التجارب أيضاً فى الدراسات النفسية . وهناك كما نعلم فرع خاص من فروع علم النفس يسمى بعلم النفس التحليلي^(٢) ، وهو الفرع الذى يدرس حالات الشذوذ العقلى أو الأمراض والعقد النفسية . وقد أفاد علم النفس العالم من هذه الدراسة الخاصة قائدة جليلة ، لأنها كشفت ، وما زالت تكشف ، له عن خفايا الظواهر النفسية السليمة التى كانت تدرس فيما مضى دراسة سطحية بطريقة التأمّل الباطنى لما يمر بشعور الرجل الطبيعى السليم البالغ المتحضر . ولا ريب فى أن هذه الدراسة السطحية التقليدية كانت تمجّز عن بيان جميع دقائق الحياة النفسية المتشعبة ؛ لأن دراسة الدناكرة مثلاً لا يمكن أن تكون تامة إلا إذا

(١) ولطاليرني لوريش فى كتابه (La Chirurgie à l'ordre de la vie, page, 101) ليس المرض سوى النهاية الطبيعية لانحراف ضئيل فى الوظائف الضوية التى تؤدىها الأنسجة . وهو انحراف تثيره بعض العوامل الخارجية أو ينشأ عن مجرد الاضطرابات الضوية .

أحاطت أيضاً بأعراض هذا. كره وهيئتها . ومن الأكيد أن استخدام التجربة غير المباشرة في علم النفس الحديث يعد أحد الأسباب القوية في الهوة السحيقة بينه وبين علم النفس بمناه القديم .

وأخيراً ، فلما كانت التجربة غير المباشرة وسطاً بين الملاحظة وبين التجربة الحقيقية فإنها تكشف لنا عن أمر هام ، وهو أن طريقة الاستدلال واحدة في علوم الملاحظة وفي علوم التجربة . فالطبيب الذي يلاحظ مرضاً في ظروف مختلفة ويفحص تأثير هذه الظروف ثم يستنبط بعض النتائج ليتأكد من صدقها بملاحظات جديدة يفكر تفكيراً تجريبياً على الرغم من أنه لا يجري تجارب حقيقية . ولكنه متى أراد التعمق في دراسة الظواهر فعليه أن يهتدى إلى بعض الظواهر الخفية ، أى يجب عليه أن يجرب . ومع هذا فإن تفكيره يظل بعينه في كلتا الحالتين ؛ لأنه يعتمد دائماً على المقارنة بين نوعين من الملاحظات يستخدم بعضها نقطة بدء لوضع الفروض ، ويتخذ بعضها وسيلة إلى التحقق من صدق هذه الفروض . فإذا سجل العالم الضغط الجوي في سفح الهرم ثم على قمته فربما نظن أنه أجرى تجربة حقيقية على الرغم من أنه لم يفعل سوى أن قارن بين ملاحظتين علميتين للتحقق من أن ضغط الجو يختلف باختلاف ارتفاع الأمكنة التي يقاس منها . وإذن فليس هناك أى فارق جوهري بين علوم الملاحظة وعلوم التجربة من الوجهة المنهجية — والفارق الوحيد بينهما هو أن الباحث في العلوم الأولى ينجز عن التدخل في طريقة تركيب الظواهر أو في تعديل شروط وجودها . وبهذا المعنى يمكن القول بأن علوم الملاحظة — كعلم الفلك مثلاً — علوم سلبية ؛ في حين أن علوم التجربة إيجابية ، وأن تقدمها يزود الباحث بقدرة لاحد لها في إيجاد الظواهر حسبما يريد^(١) .

٥ — شروط الملاحظة أو التجربة

لما كانت الصلة بين الملاحظة والتجربة وثيقة على النحو الذى سبق أن

(١) ارجع في هذا الموضوع بالتفصيل إلى كتاب « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » ، القسم الأول ، الفصل الأول ، الفقرة الرابعة .

رأيناه كان من الطبيعي أن تتحدد الشروط التي يجب توافرها في كل منهما من الوجهة العلمية . وتلك الشروط هي الآتية :

أولاً : يجب أن تكون الملاحظة والتجربة « موضوعتين » ، ومعنى ذلك أن تكون دقيقتين تأمين ، والا يكون لدى الباحث شاغل آخر سوى اتخاذ الحيلة تجاه أخطاء الملاحظة التي قد تحول دون رؤية الظاهرة بتمامها ، أو قد تؤدي إلى تحديدها تحديداً سيئاً . فيجب أن تكون ملاحظته نسخة دقيقة للطبيعة ، كما يجب أن يلاحظ نتائج التجربة ، وقد تخرج من كل فكرة سابقة ، وأن يكون موقفه من جواب الطبيعة موقف من يستمع ويكتب ما تمليه عليه الطبيعة . كذلك يجب على الملاحظ أو المحرب أن يستعرض جميع الظروف التي توجد فيها الظاهرة ظرفاً بعد آخر ؛ إذ من الممكن أن يهمل أحد هذه الظروف ، فيعجز عن فهم ما يلاحظ أو ربما فهمه فهماً خاطئاً ، وبخاصة إذا كان الطرف الذي أمهله هو الذي يؤدي إلى وجود الظاهرة أو يدعو إلى تطورها . وهذا الشرط هام جداً إذا لاحظ الباحث الظواهر أو أجرى عليها تجاربه للمرة الأولى . حقاً إن الباحث يحرص دائماً على معرفة جميع التفاصيل الدقيقة التي تخفى على كثير من الناس . ولكن الذي يحدث في الواقع هو أن كثيراً من هذه التفاصيل لا تبدو واضحة جلية لأول نظرة بلبسها المرء على الأشياء . وكثيراً ما تتبين للملاحظ أو المحرب أهمية تلك التفاصيل الدقيقة التي كانت تبدو له تافهة في بدء البحث .

وليس معنى هذا أن يهمل الباحث دراسة الصفات الخارجية للأشياء ، وهي تلك الصفات الأقرب منالاً والأسهل إدراكاً . فن الضروري أن تتخذ هذه الخواص السطحية نقطة بدء للتوغل في كبد الأشياء بحثاً عن خواصها الأبعد غوراً والأكثر أهمية . ولا شك في أن هذا هو الاتجاه الطبيعي الذي يجب أن يتبع في أثناء البحث ؛ لأن الخواص الخارجية السطحية هي التي تهدينا إلى معرفة الخواص الداخلية الخفية . ويتضح لنا ذلك من مثال الطبيب الذي يبدأ بملاحظة أعراض المرض التي تفجأ نظره بسبب شدة وضوحها ، لكي ينتقل منها إلى ملاحظة الخواص والأعراض الخفية ، ثم ينتهي إلى معرفة مكن الداء

وطبيعته الحقيقية التي يعجز الرجل العادي عن الاهتداء إليها .
ويمكن تحقيق هذا الشرط بمحصر الانتباه والمهارة في تسجيل النتائج التي
تؤدي إليها الملاحظة ، وباستخدام الآلات العلمية الدقيقة . أما فيما يتعلق بالتجربة
فيجب ، فيما عدا ذلك ، أن يحدد المحرب الظروف التي سيجرى فيها التجربة ،
وأن يزلها عن باقي الظروف الأخرى التي قد تؤدي إلى فساد تجربته . ولما كان
بعض المحربين ينفلون عن هذا الأمر فإنهم ينتهون إلى بعض النتائج التي يناقض
بعضها بعضاً ، على الرغم من أن العلم لا ينطوي على التناقض ، ولا يمكن أن ينطوي
عليه . كذلك يجب أن يجمع المحرب بين المهارة العملية وبين صحة المعلومات النظرية .
ولا يكون المحرب جديراً بهذا الاسم إلا إذا كان نظرياً وعملياً في آن واحد .
فإذا وجب أن يبرع في فن تحديد الظواهر التجريبية التي تعد مادة أولية للعلم فمن
الواجب أيضاً أن يكون على بينة من المبادئ العلمية التي تقود تفكيره خلال
الدراسة التجريبية للظواهر الطبيعية ومن المستحيل الفصل بين هذين
الأمرين ؛ أي بين الرأس واليد . فإن اليد الماهرة التي لا تقودها رأس مفكرة أداة
عمياء ؛ في حين أن الرأس التي لا تعاونها يد تحقق ماتريد تظل رأساً عاجزة^(١) .
ثانياً : يجب أن تكون كل من الملاحظة والتجربة خلوا من الهوى ،
فلا يتأثر الباحث بماطفة خلقية أو دينية أو وطنية أو بوجهة نظر فلسفية سبق له
اعتناقها . وذلك لأن من يلاحظ الظواهر أو يجري عليها تجاربه ، وقد غلبت عليه
إحدى هذه المواقف ، يوشك أن يضل ضللاً بعيداً ، وأن يتجنب الطريق التي
كان ينبغي له اتباعها ، وأن يدع نفسه نهياً لعاداته العقلية أو لآرائه الوهمية ، مع
أن مهمته تنحصر في رؤية ما يرى حقيقة ، لا في رؤية ما يتخيل أنه يراه . وليس
معنى ذلك أن يتجرد المرء من كل فكرة عقلية سابقة خاصة بالشئ الذي يلاحظه
أو يجري عليه التجارب ، وأن يكون مجرد آلة تسجل الظاهرة بجميع تفاصيلها
كآلة التصوير ؛ بل معناه أن يكون حراً إلى حد كبير تجاه أفكاره السابقة
ومعلوماته التي تلقاها عن غيره ، فلا يتخذها عقيدة لا تقبل الجدل أو النقد

(١) أنظر « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » القسم الأول ، الفصل الأول .

والتحصيل . فقد قال « رينيه لوريش » : يجب على الباحث أن يعلم كيف يروض هواه وهذه المرونة جزء جوهرى من حسن السياسة فى العلم . كذلك يجب عليه أن يتصف ، إلى جانب ذلك ، بقليل من الاعتزاز بالنفس وكثير من الاحتقار للغرور وتلك هى الفضيلة النادرة التى تستطيع وحدها أن تحول دوننا ودون تشويه الظواهر وفقاً لأهوائنا .

ولا شك فى أهمية هذا الشرط فى مختلف العلوم . فمثلاً تنشأ العلوم الطبيعية والكيميائية حقاً إلا منذ استطاع الباحثون التحرر من تلك الآراء الشائعة التى كان الناس يتداولونها بصدد الظواهر التى تدرسها هذه العلوم ، أى منذ أقنع علماء الطبيعة عن تفسير الظواهر بناء على الآراء التى نجدتها مختلطة بأساطير القدماء أو بديانات الشعوب البدائية ، ومنذ أقنع علماء الكيمياء عن استخدام الرق والتعاويذ . وعن العقيدة القائلة بأنه من الممكن تحويل بعض المادان إلى الذهب بأساليب سحرية . وتبدو أهمية هذا الشرط بصورة أشد وضوحاً فى العلوم الإنسانية ، كعلم التاريخ وعلم الاجتماع وعلم النفس والأخلاق . وذلك لأن عواطفنا وآراءنا الخلقية والدينية والاجتماعية تتصل اتصالاً وثيقاً بالظواهر التى تدرسها هذه العلوم . ومن المسير كل المر أن يوفق الباحث بين هذه المواقف والآراء وبين الحقائق التى تتعارض معها . ومع هذا فلا بد له من قهر عاطفته والتخلص من آرائه السابقة ما أمكن ذلك ، حتى يستطيع ملاحظة الأمور الإنسانية الراهنة أو الماضية ملاحظة منزهة عن الهوى ؛ لأن الملاحظة الأخيرة هى السبيل الوحيدة إلى إدراك الحقيقة .

مأثراً : وأخيراً يجب أن نتحقق لدى الباحث ، ملاحظاً كان أم مجرباً ، بعض الصفات العقلية الخاصة . فمن الضروري أن يكون حذراً مزوداً بروح النقد والتحصيل ، فلا يؤكد وجهة نظره أو طريقة فهمه للظواهر إلا بعد استعراض جميع الاعتراضات الممكنة وتحصيلها تمحصياً دقيقاً ؛ لأن وجهة نظره تخرج بعد هذا الاختيار الدقيق ، وقد زادت قوة على قوة . هذا إلى أن روح النقد تقيه الوقوع فى كثير من الأخطاء ، ولكن الباحث لا يرتجل هذا الحذر ارتجالاً ، ولا يملك ناصية

النقد السليم إلا بعد مجهود متواصل شاق . وللتجارب أثر كبير في توجيه الباحث ، وفي طبعه بطابع الدقة والحذر وعدم التسرع في ملاحظة الظواهر وتفسيرها .

كذلك يجب أن يكون الملاحظ أو المحرب فطناً حتى يقف ، دون عناء كبير ، على التفاصيل الهامة أو على الظروف الأساسية التي تؤثر تأثيراً فعالاً في الظاهرة التي يلاحظها أو يجري التجارب عليها . ولكن هذه الفطنة ليست إلا نتيجة لمجموعة متعددة من الاستمدادات النفسية الوراثية ، كدقة الخاطر وحضور البديهة وقوة الخيال والقدرة على ربط الأشياء بنظائرها وتمييزها عن أضدادها . والخيال ، كما سنرى ، من أهم العناصر التي تكون شخصية الباحث الفطن ؛ إذ لا جدوى من الملاحظة التي لا تنتهي بالباحث إلى تخيل بعض العلاقات بين الأشياء . ومعنى هذا أن الملاحظة لا تؤدي وظيفتها الحقيقية إلا إذا مهدت "سبيل أمام أحد الفروض العملية . كذلك لا أهمية للتجربة إلا إذا تدخل فيها الخيال ، فأوحى إلى الباحث بالطريقة التي يجب اتباعها في التأليف بين عناصر الظاهرة ، أو بالوسيلة التي تمكنه من تنويع الظروف المحيطة بها .

الفصل الخامس

الفروض

١ - تمهيد

رأينا أن مرحلة الملاحظة والتجربة مرحلة أساسية في المنهج الاستقرائي ، وأنها الخطوة الأولى في الكشف عن القوانين العامة أو العلاقات بين الظواهر أو الحوادث . لكن الانتقال من الأمثلة الجزئية أو الحالات الخاصة ، التي نلاحظها أو نجري التجارب عليها ، إلى القانون لا يتم دفعة واحدة ، كما خيل إلى بعض الفلاسفة والمفكرين ؛ إذ هناك هوة فاصلة بين هذه الحالات الخاصة وبين القانون الذي تخضع له ؛ لأنها محدودة ومحصورة ولأنه عام ، أى يشملها وغيرها . ولا يستطيع العقل اجتياز هذه الهوة إلا إذا اعتمد على الخيال الذي يغمى به إلى وضع الفروض .

والفرض هو المرحلة الثانية في كل تفكير استقرائي جدير بهذا الاسم ؛ إذ لا تكفى الملاحظة والتجربة في إدراك العلاقات الثابتة بين الأشياء المتغيرة المتحولة . ولن يغنى عن الباحث شيئاً أن يكدر الملاحظات والتجارب ، على غير نسق وعلى غير هدى ، ولا قيمة لكل من الملاحظة والتجربة من الناحية المنهجية إلا إذا وجدت روح الملاحظة وروح التجربة ، أى إلا إذا وجد الفرض . وبدئى أن الاستقراء لو كان خلواً من عنصر الابتكار والكشف الذى يتمثل في الفرض لما كان خليقاً بأن يسمى منهجاً أو بأن يقارن بينه وبين المنهج القديم . فالظواهر الطبيعية هي المواد الأولية الضرورية لإنشاء أى علم من العلوم . وهي شبيهة بأحجار البناء . فلا بد من تنظيمها وتنسيقها ، كما تنظم وتنسق أحجار المنزل ، حتى يتم بناء العلم ؛ إذ الفارق كبير بين الأحجار التى تستخدم في البناء وبين المنزل ، وقد تم بناؤه

بالفعل . وإنما ينظم الباحث الظواهر وينسقها بالتفكير التجريبي ، أى بالفروض التى تنشئ العلم حقيقة وتدعمه . ومعنى ذلك أن مهمة العالم لا تقف عند تسجيل الملاحظات أو النتائج التى تؤدي إليها التجارب ؛ بل لا بد له من ربط هذه الملاحظات والنتائج وتفسيرها تفسيراً علمياً يسمح بالتنبؤ بالمستقبل ، والحكم بأن الظواهر نفسها توجد متى تحققت نفس الشروط التى أدت إلى وجودها فيما مضى . فالتجربة أو الملاحظة الجيدة هى إذن تلك التى تسمح بالتعميم ، أى التى تتيح لنا التكهن بالمستقبل ^(١) .

وليس للعالم أن يجزع من وجود تلك الهوة التى تفصل بين الأمثلة الجزئية وبين القانون العام ، أى بين الحاضر والمستقبل ؛ إذ لا مفر له من اجتيازها دفعة دفعة واحدة إذا أراد أن يسهم فى تقدم المعرفة . وكيف له أن يقنع بملاحظة بعض الظواهر البعثرة ، أو بإجراء بعض التجارب كيفما اتفق ؟ . إن طبيعة المنهج العلمى تقضى عليه بالاتجاه إلى التعميم ، وباستخدام الفروض . وليست هناك سبيل إلى سد النقص فى الملاحظة والتجربة إلا إذا تدخل الخيال فى مرحلة الفروض .

٢ — وظيفة الخيال فى وضع الفروض

إذا لاحظ الباحث عدداً من الحالات الخاصة ، أو أجرى تجاربه بدقة انتهى بالضرورة إلى نوع من الحدس العقلى ، أو الخيال العلمى ، وكلا التعبيرين سواء . ولكن خيال العلماء يختلف عن خيال الشعراء لأنه ، وليد الملاحظة والتجربة

(١) « إن التجربة هى المصدر الوحيد للحقيقة ، وهى وحدها التى تستطيع إرشادنا إلى شئ جديد ، وهى وحدها التى نرودنا باليقين ، وذلك ما لا يستطيع أحد إنكاره . ويجب أن نترك بين التجارب الجيدة والتجارب الرديئة . فهذه الأخيرة يتراكم بعضها فوق بعض دون جدوى . وللمرء أن يجرى مائة تجربة ، وله أن يجرى ألف تجربة فإن إنتاج عالم واحد ممتاز كباستير مثلاً يكتفى فى إسدال النسيان على هذه التجارب . فما التجربة الجيدة إذن ؟ أنها التجربة التى نطلعنا على شئ آخر سوى الظواهر المتفرقة ، وهى التى تتيح لنا التكهن بالمستقبل ، وتسمح لنا بالتعميم . أنظر : H Poincaré, La Science et l'Hypothèse p.167—168 .

المرتبلة . وهو يبدأ من الظواهر ثم يرتد إليها ليلقى عليها ضوءاً يظهر ما عسى أن يكون قد خفي من تفاسيلها . كذلك يختلف عن خيال الشعراء من جهة أخرى . فإن خيال العلماء ليس جامعاً مطلقاً ؛ بل هو خيال مقيد ، أساسه الواقع بدءاً ، ومرجهه إلى الواقع انتهاء ؛ في حين أن الشعراء يطلقون العنان لخيالهم ، وهم يطيعونه أكثر من أن يطيعهم .

وليس استخدام الخيال العلمى وفقاً على العلوم التجريبية ؛ بل يؤدي وظيفة هامة في العلوم الرياضية أيضاً ؛ لأن الرياضى يلجأ إليه دائماً لحل المشكلات في علمه . وقد يتدخل الخيال هنا بطريقة شعورية ، ولكنه كثيراً ما يؤدي هذه الوظيفة بطريقة غير شعورية . وبيان ذلك أن الرياضى ما يزال يقلب أوجه الحل الممكنة لإحدى المشكلات الرياضية ، وقد ينصرف عنها يائساً ، ثم يأتي وقت الحدس فتتجلى أمامه تفاسيل الحل دفعة واحدة وعلى غير انتظار ، كما لو كان يقرأ في كتاب مفتوح . وهذا هو ما يحدث في كل فروع المعرفة . ولذا يقول « رينيه لوريش » : « إن قوانين الفكر واحدة في كل مكان ، ولا يستطيع الباحث إنتاج شيء ما إلا إذا خلع على بحثه جزءاً من نفسه ، وهذا الجزء الذى يقطعته من نفسه ، في أثناء البحث ، هو الخيال الذى يزيد ثروة الكون . ومن ثم فإن الخيال وقته ، كما أن للعقل وقته » .

وليس الناس سواء في القدرة على الابتكار وعلى تخيل العلاقات بين الظواهر التى تبدو مستقلة بعضها عن بعض ، قبل الكشف عن هذه العلاقات بالفعل . فخطهم مختلف في هذه الفاحية^(١) ، لأنه يعتمد على أساسين هما : المعرفة السابقة ،

(١) عبر « كلود برنارد » عن ذلك بقوله : « لو كانت الظواهر الجديدة تؤدي الى نشأة الافكار لوجب أن تؤدي كل ظاهرة جديدة الى فكرة جديدة . وهذا هو ما يحدث في أغلب الأحيان ؛ لأن هناك ظواهر جديدة تدعو ، بحسب طبيعتها ، الى وجود نفس الفكرة الجديدة لدى جميع الأفراد الذين يوجدون في نفس الظروف بسبب معرفتهم السابقة . ولكن توجد أيضاً بعض الظواهر التي لا تثير شيئاً في ذهن عدد كبير من الناس ؛ في حين أنها عظيمة الدلالة لدى الآخرين . وأكثر من ذلك فقد يتفق أن تظل إحدى الظواهر أو الملاحظات فترة طويلة أمام ناظرى العالم ، دون أن توحى اليه بشيء ما ، ثم يسطع التورجأة ، فيفسر العقل الظاهرة قسمها على نحو مختلف تماماً عن تفسيره إياها من قبل .. وحيث أن تظهر الفكرة الجديدة كخطف البرق ، كما =

وحدة الذهن وقدرته على الابتكار . والأساس الأول مقدمة ضرورية للأساس الثاني . ولا يكفي أحدهما وحده . لأن المعرفة السابقة إذا كانت وليدة الملاحظة والعمل الوئيد فإن وحدة الذهن هبة من السماء ، ونتيجة لبعض الصفات النادرة . وأهمها الخيال الذى لا يختلف في طبيعته عن المبقرية في الأدب أو في السياسة . ولولا الخيال لما أمكن وضع الفروض ، ولما أمكن ، تبعاً لذلك ، أن يوجد العلم أو يتقدم . وليس هناك منهج خاص ولا قواعد محددة لكسب هذه الوهبة ، كذلك تمجيز النظريات الفلسفية عن تزويد العقل بالدقة والنظرة الصائبة لدى من لا يمتلك مثل هذه الصفات ، كما أن نظريات الصوت لا تسمع الصم ، ونظريات الضوء لا تبصر العمى .

ويمكن القول بأن الظواهر والقوانين الطبيعية لا توجد حقيقة في نظر العلم قبل أن يكشف الخيال عنها ؛ وبأن هذا الأخير ضرب مبتكر من ربط الحقائق وأمه السبيل الوحيدة إلى وضع الفروض . لأن العقل إذا ما انتهى من ملاحظة الظواهر وتسجيل تفاصيلها أخذ في تدبر وتأمل ملاحظ ، لكي يقرب بين ما يمكن التقريب بينه من الظواهر وتصنيف ما يمكن تصنيفه منها ، ثم تظهر ثمرة الخيال على هيئة فكرة جديدة لم تكن متوقعة . حقاً إن جميع المقول تشبه بعضها بعضاً إلى حد كبير ، ولكنها تختلف في قدرتها ، كما أن هناك بعض العلاقات الدقيقة التي لا تدركها إلا عقول أكثر صفاً وأشد اتصالاً بالوسط العقلي الملائم للكشف عنها . ولكن إذا كان الخيال العلمي مرحلة لا غنى عنها في المنهج العلمي . فإنه

لو كانت وحياً مفاجئاً . وهذا دليل واضح ، في هذه الحالة ، على أن الكشف ليس نوعاً من الشعور الشخصي الذى يحس به المرء تجاه الأشياء فحسب ؛ بل يرتبط أيضاً بالحالة التى يوجد فيها العقل . واذن فلن نجد جامدو التفكير أفكاراً جديدة لدى المنهج التجريبي . وإنما تقتصر مهمة هذا المنهج على توجيه هذه الأفكار لدى من توجد لديهم ، وعلى تنميتها لاستنباط أفضل النتائج الممكنة . فالفكرة هي البذرة والمنهج هو التربة التى تنموها بفروض نموها وازدهارها ، وتنتهي لها أفضل ثمارها وفقاً لما تسمح به طبيعتها . والمنهج في ذاته لا يخلق شيئاً . وقد أخطأ بعض الفلاسفة عندما نسبوا إليه كثيراً من القوة في هذه الناحية . إن الرجال الذين يحسبون بالحقائق قلة نادرة . وفي كل العلوم يقوم أكثر الناس بتنمية وإتباع أفكار عدد قليل من بينهم .

لا يوجد عفواً ، أو دون جهد وتفكير سابقين ، وإلا فكيف يستطيع المرء أن يتخطى الأشياء التي يلاحظها في الوقت الحاضر ، دون دراسة أو بحث ، نحو المستقبل . وحقيقة لا يتم هذا النوع من الحدس العقلي إلا بعد طول البحث والانتظار . فإذا حدث كان على هيئة إشراف مفاجيء . مثال ذلك أن أحد الأطباء^(١) كان يدرس ، منذ زمن طويل ، الوسائل التي يمكن أن ينتقل بها مرض التيفوس . وطال به البحث والمناء حتى كاد يدركه اليأس . وبينما كان يفكر في موضوع آخر يختلف تماماً عن موضوع انتقال العدوى إذ به يصل إلى مدخل المستشفى ، فيجد أمام باب البناء رجلاً مصاباً بالتيفوس في مرحلة الاحتضار . ولذا اضطر إلى أن يخطو فوق جسد المريض حتى يدخل إلى المستشفى . وفي هذه اللحظة خطر بذهنه هذا السؤال كالمح البصر : كيف يمكن تفسير هذا الأمر الغريب ، وهو : لماذا ينتقل المرض من المصابين إلى الأصحاء خارج المستشفى ؟ ولماذا تنقطع العدوى بمجرد دخولهم إليه ؟ فقد سبق أن لاحظ أن الأطباء والمرضى لا يصابون بهذا المرض ، رغم مخالطتهم المباشرة للمصابين . وفي هذه اللحظة أيضاً وجد العالم الجواب الصحيح ؛ لأنه تخيل أن الفارق الوحيد الذي يوجد بين حال المريض خارج المستشفى وداخله ينحصر في أنه يظهر مباشرة من جميع أدرانه ومنها القمل . ثم تدرج به الخيال إلى القول بأنه من الممكن جداً أن يكون القمل هو السبب في انتقال المرض ، وأخذ مباشرة في إجراء التجارب للتأكد من صدق ما أوحى إليه به الخيال^(٢) .

وتلك هي الحال أيضاً في العلوم الطبيعية . فقد قال « نيوتن » : « إذا كانت أبحاثي قد أدت إلى بعض النتائج المفيدة فذلك لأنها وليدة العمل والتفكير الوثيد . إنني أجعل موضوع البحث نصب عيني دائماً ، ثم أنتظر حتى تبدو الأشعة الأولى ، وتسطع شيئاً فشيئاً ، حتى تنقلب ضوءاً مفعماً كاملاً . » وقد تلعب الصدفة دورها في تحريك الخيال ، ولكنها لا تكفي وحدها ؛ بل لا بد من الاعتماد على

(١) هو شارل نقولا Charles Nicole

(٢) أخذنا هذا المثال من كتاب ميليه : pp.8-9. L'Expérimentation en médecine

المعلومات السابقة . ويتبين لنا ذلك من المثال الذى ذكره « كلود برنارد »^(١) .
فقد تلقى فى أحد الأيام أرانب جىء بها من السوق . فوضعها على منضدة فبات ،
ولاحظ أن البول كان صافياً حامضاً ، فدهش لأنه كان يعلم أن بول الأرانب يكون قى
المادة عكراً قلوياً ، نظراً لأنها من الحيوانات آكلة العشب ؛ فى حين أن بول الحيوانات
التي تأكل اللحوم صاف حامض . فنبئت لديه الفكرة الآتية وهى : أنها ربما لم
تأكل منذ مدة طويلة ، وأن صيامها جعلها من آكلة اللحوم حقيقة ، فأصبحت
تتغذى من أنسجتها . وكان من اليسير عليه بعد هذه الفكرة الخيالية أن يتحقق
من صدق فرضه . فقدم للأرانب عشباً فأكلته ، ولاحظ بعد عدة ساعات أن
البول أصبح عكراً قلوياً . ثم حبس عنها الطعام مرة أخرى . فلاحظ بعد انقضاء
أربع وعشرين ساعة على الأكل أن البول أصبح صافياً شديد الحموضة . ثم كرر
هذه التجربة على حيوانات أخرى كالحصان ، فوجد أن بوله يزداد حموضة ؛
فاستنبط الحقيقة العلمية الآتية وهى : أن جميع الحيوانات الصائمة تتغذى باللحم ،
فيصبح بولها حامضاً صافياً .

لقد قيل إن الاستقراء يحتوى على خطوة من التفكير القائم على التعسف ،
وإن هذه الخطوة وثبة فى عالم المجهول^(٢) ، ولا ريب فى أن الخيال هو المقصود هنا ؛
لأنه المنصر الذى يتميز به التفكير الجريء ، وهو العنصر المنتج حقاً ؛ لأن جرأة
التفكير هى السبب فى إنتاجه . أما التقليد فهو مطية الجمود والخلول . فهمة
الملاحظة والتجربة فى مرحلة البحث تنحصر إذن فى توجيه الخيال لوضع الفرض .
ولذا فإن كل ملاحظة أو تجربة لا تؤدي إلى وضع أحد الفروض تعد خطوة غير
مجدية . وليس هناك شروط صارمة للخيال ، كما هى الحال فى الملاحظة والتجربة ؛
بل يجب أن يكون الباحث حراً جسوراً فى تتبع آرائه ، والا يقف طويلاً أمام
بعض المخاوف الصبائية كأن يخشى من مناقضة أفكاره للنظريات التى سبق تقريرها .

(١) أنظر « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » القسم الثالث ، الفصل الأول ، الفقرة الأولى .

Goblot, Traité de logique p. 295

(٢)

ومن النادر أن تقدم العلوم دون وجود نصيب من الجرأة في الابتكار والحرية فيه . هذا إلى أن تلك الحرية ليست مطلقة ؛ لأنها تخضع دائماً لما عليه الظواهر ، ولأن الفروض التي لا يمكن التحقق من صدقها بالملاحظة والتجربة تظل آراء جوفاء لا طائل تحتها .

٣ - تعريف الفرض

تدل كلمة الفرض [Hypothèse] ، حسب أصلها في اللغة الأغريقية ، على المبادئ الأولية التي يسلم العقل بصحتها ، ولا يستطيع البرهنة عليها بطريقة مباشرة لشدة عمومها . مثال ذلك المبدأ القائل بأن الكمين المساويين لكم ثالثاً متساويان ، أو البديهية القائلة بأنه لا يمكن رسم سوى خط واحد . واز لخط مستقيم آخر من نقطة توجد خارجة عنه ، أو التعريف الهندسي للخط المستقيم بأنه أقصر خط يصل بين نقطتين توجدان في سطح واحد . فالرياضي يضع هذه المبادئ أو القضايا العامة في أول بحثه ، ولا يحاول البرهنة على صدقها ؛ بل يكتفي بأن يستنبط منها بعض القضايا الجزئية . وما زالت العلوم الرياضية تستخدم الفروض بهذا المعنى حتى الوقت الحاضر . فنحن نعلم أن الرياضي يسلم بصحة إحدى القضايا العامة ، لكي يستنبط منها إحدى النتائج . فإذا كانت هذه النتيجة صادقة كانت دليلاً على صدق القضية الأولى ، وإذا كانت كاذبة دلت على كذبها ، وعلى صدق القضية المضادة لها . وهذا هو ما يطلق عليه ، كما سبق أن رأينا ، اسم البرهان بطريقة التفنيد . أضف إلى ذلك أن جميع التعاريف الهندسية ، من مربع ومستطيل ، ومثلث ، ومتوازي الأضلاع ، والدائرة وهم جراً ليست إلى فروضاً متكررة في توب التعاريف ؛ إذ من الممكن أن يتواضع علماء الهندسة على أن يكون المثلث سطحاً مستوياً محوياً بثلاث خطوط منحنية تقاطع مثنى مثنى ، وأن يستنبطوا من هذا التعريف — أو من هذا الفرض ببساطة أدق — ما شاءوا من النتائج الجزئية .

وقد استخدم « أفلاطون » كلمة الفرض بمعناها القديم . فهو يتحدث مثلاً

في كتابة «القوانين» عن فرض القوانين، أى عن المبدأ العام الذى تستنبط منه جميع القوانين الفرعية بطريقة قياسية كذلك استخدم الفرض على أنه أساس لتحليل الرياضى، بمعنى أننا إذا وجدنا قضية عامة لا يمكن البرهنة على صدقها بطريقة مباشرة حاولنا ابتكار قضية جريئة بحيث إذا كانت صادقة كانت الأولى صادقة هي الأخرى . وقد عرّف « أرسطو » الفرض بأنه المنبع الأول لكل معرفة نكتسبها ، وأنه نقطة البدء في كل برهنة ، أى أنه المبدأ العام الذى يستخدم كإحدى مقدمات القياس عنده . وهكذا يتبين لنا أن كلا من « أفلاطون » و « أرسطو » يستخدم الفرض على نحو ما يفعل الرياضيون .

وفي المصور الوسطى، وفي مبدأ عصر النهضة، استخدم «المدرسيون» الفروض بمعنى قريب مما سبق ، فهي تعبر لديهم عن القضايا العامة التى تستنبط منها بعض الأحكام الجزئية التى تسمح بالتكهن بالظواهر أو التجارب ، دون الاهتمام بما إذا كانت هذه القضايا العامة صادقة أم كاذبة في حد ذاتها ؛ بل صرحوا أحياناً بأنها قد تكون كاذبة ، ومع ذلك فهي منتجة ، أى تؤدي إلى نتائج صحيحة . وهكذا عرفوا الفرض بأنه الفن الذى يستنتج الحق من الباطل ، أو الصدق من الكذب . ونجد آثار هذا التفكير « المدرسى » لدى « ديكارت » في بعض كتبه ، وإن كان أول من استخدم الفرض بمعناه الحديث، فقد قال : « إنى أرغب في أن ينظر المرء إلى ما سأكتبه على أنه فرض ، وذلك لكي تكون له الحرية في أن يفكر فيما أكتب كما يحوله .. وربما كان هذا الفرض بعيداً جداً عن الحقيقة . وإذا كان الأمر كذلك فإني أعتقد أنني قمت بعمل كبير إذا كانت كل الأشياء التى تستنبط منه مطابقة تمام المطابقة للتجارب ^(١) . » ويريد بالتجارب الظواهر التى سبقت ملاحظتها . وأكثر من هذا فقد رأى « ديكارت » أن وضع الفروض الفاسدة لا يحول دون صحة النتائج التى تؤدي إليها . فليس الفرض في نظر « المدرسين » ولدى من يسلك سبيلهم سوى مقدمات لطريقة الجدل أو للطريقة الاستنتاجية إذا نحن تسامحنا في وصف تفكيرهم بأنه استنتاجي .

ولكن العلماء أتجهوا في عصر « ديكارت » نفسه إلى استخدام الفرض في معنى حديث، كان يجهله القدماء، ويريدون به الحدس أو التكهّن بمقائق الأشياء. وبهذا المعنى تعرّف الفروض بأنها التكهنات التي يضعها الباحثون لمعرفة الصلات بين الأسباب ومسبباتها. وهكذا يكون الفرض حدساً بالقانون أو تفسيراً مؤقتاً للظواهر؛ لأنه متى ثبت صدقه أصبح قانوناً عاماً يمكن الرجوع إليه في تفسير جميع الظواهر التي تشبه تلك التي أوحى بوضعه. أما إذا ثبت فسادُه فيجب تركه والبحث عن تفسير آخر ينتهي إلى الكشف عن القانون الحقيقي الذي تخضع له الظواهر أو الأشياء. وقد كانت الفروض الأولى في العلوم الطبيعية من أمثال الفرض القائل بأن المكان لا نهائي، ولا فراغ فيه وأنه يحتوي على الأجسام والأثير، أو الفرض القائل بأن الأرض تتحرك حول محورها وأن الكواكب تدور في مدارات بيضية الشكل. ويتبين لنا مما سبق أن الفرض بمعناه الحديث ليس مجرد قضية عامة تستخدم في الاستدلال القياسي بصرف النظر عن صدقها أو كذبها، كما كان يفعل « المدرسيون »؛ بل هو حدس وتكهّن بالقانون الذي يوجد بحسب الواقع.

وكان « يكون » أول من حدس بهذا المعنى الجديد للفرض، ولكنه لم يتوسع في تفسيره لسوء الحظ، إلى حد أن عدّه بعضهم من أعداء الفروض، على الرغم من أنه كان أول من حاول القيام بتحديد المنهج التجريبي ورسم خطوطه الرئيسية التي لم تتقدم تقدماً ملموساً إلا في القرن التاسع عشر بعد الكشف العظيمة التي تمت في العلوم الطبيعية^(١). وإذا كان « يكون » قصر في شرح الفرض وتعريفه وبيان أهميته في المنهج فذلك يرجع إلى أنه كان يحدّر من جموح الخيال ويوصي بكبح جماحه، وبمقدم الغلو في وضع الفروض على طريقة « المدرسين ». ولكن « ديكارت »؛ وإن ظل متأثراً بتفكير سابقه، فإنه أول

(١) أرجع في هذه النقطه إلى كتاب « لالاند » Les Théories de l'induction p. 83 et suiv. ويقول « لالاند » إن « يكون » كان عبثياً في بلورة الأفكار السائدة في عصره على نحو نادر خصب.

من استخدم الفرض للدلالة على الحدس بالقانون ، أى على الفكرة التى يحاول الباحث التحقق من صدقها عن طريق الملاحظة والتجربة حتى يتخذها سبيلاً إلى تفسير الظواهر . ولذا نراه يهاجم الفلاسفة الذين يهملون التجارب ويفكرون أن الحقيقة ستخرج من رؤوسهم الجوفاء بطريقة القياس الأرسطوطاليسى ، مع أن التجربة تبدو أكثر ضرورة كلما تقدمت المعرفة . وهكذا أوصى الباحث بأن يبدأ بملاحظة الظواهر العامة التى لا يتطرق إليها الشك ، حتى إذا كون لنفسه عنها فكرة عامة وجب عليه استخدام التجارب الخاصة للتأكد من صحتها . حقيقة يرجع نحو المنهج التجريبي في عصر «ديكارت» إلى تحول معنى الفرض لديه ؛ إذ أدخله إلى علم الطبيعة بعد أن كان قاصراً على الرياضة . وقد حدث هذا التحول نفسه في إنجلترا لدى «هوبز» . فقد نص على ضرورة استخدام الفروض على أنها تكهنات عن حقيقة الأشياء . ثم ازداد هذا الاتجاه وضوحاً لدى «بويل» الذى يرى أن وظيفة الفرض تنحصر في الكشف عن القوانين الطبيعية ، ولدى «لينز» الذى قال : إن الفرض يكون أكثر احتمالاً للصدق إذا كان بسيطاً يفسر عدداً كبيراً من الظواهر ، بناء على عدد قليل من النتائج ، وإذا أتاح التكهن بظواهر جديدة ، أو بتفسير تجارب جديدة . وفي هذه الحال يكون الفرض مساوياً للحقيقة ، أو يكون في الأقل احتمالاً للصدق إلى أكبر حد ممكن . وهكذا يمكن استخدامه لتفسير الظواهر على نحو يمكن فهمها منه فهمًا كاملاً .

في الجملة نرى أن هناك فارقاً كبيراً بين الفرض بمعناه القديم وبين الفرض بمعناه الحديث . فإن العلوم الرياضية تستعمل الفرض على نحو يختلف عن طريقة استخدامه في العلوم التجريبية . ذلك بأن الرياضى يعتمد ، كما قلنا أكثر من مرة ، على بعض القضايا شديدة العموم التى يسلم بصحتها ولا يشعر بالحاجة إلى البرهنة على صدقها ، لى يستنبط منها بعض القضايا الخاصة التى لا تتناقض معها . وهذا هو عكس ما يحدث في العلوم التى تدرس الظواهر الطبيعية . فإن عالم الطبيعة أو عالم الكيمياء قد يهتدى بخياله إلى فكرة عامة يفلب على ظنه أنها صادقة ، وأنها تفسر الملاحظات والتجارب التى يقوم بها . ولكنه لا يستطيع التمسك بفكرته

أو استخدامها في تفسير الظواهر تفسيراً علمياً سليماً إلا بشرط أن يبرهن على صدقها عن طريق الملاحظة أو التجربة ، أى عن طريق مطابقتها للواقع . فإذا ثبتت صحتها أصبحت قانوناً طبيعياً أو كيميائياً أقرب إلى اليقين منه إلى الحدس أو التخمين . كذلك يختلف الفرض بمعنى الحديث عن الفروض لدى « المدرسين » الذين كانوا يظنون ، خطأ ، أنه من الممكن استنباط بعض النتائج الصحيحة من الفروض الفاسدة ، مع أن الفرض بمعنى الحقيقي يجب أن يكون مهاداً لنتائج مثبت صدقه .

٤ — الفروض بين أعمالها وأنصارها

لقد حارب القروض جماعة من الفلاسفة عندما رأوا أنها تعتمد على الخيال فقالوا : إنها تعتمد بالباحث عن الحقائق الخارجية ؛ في حين أن الملاحظة والتجربة تكفيان في الكشف عن القوانين . وقد احتج هؤلاء بموقف « يكون » و « نيون » من الفروض . فقالوا إن « يكون » حاربها ؛ لأنه يعتقد أن الطبيعة غير معقدة وأنها تكشف عن أسرارها متى صفت الملاحظات والتجارب في مجموعات محددة يطلق عليها اسم الجداول أو القوائم [Tables] التي تحد من طموح الخيال ، وتحول دون التثبت بالأفكار الوهمية . ولكن الحقيقة هي أن « يكون » لم يحارب الفروض بصفة عامة ؛ بل حارب النلو في وضع تلك الفروض التي لا يمكن تمحيصها ، والتي تشبه الأشباح أو الأصنام [Idoles] في أنها تحجب الحقائق وتشوهها . فلقد كان « المدرسيون » يلجأون إلى بعض الآراء الخيالية الوهمية لتفسير الظواهر الطبيعية ، وكانوا يشقون ثقة عمياء في أن استخدام هذه الآراء كمقدمات للقياس الأرسطوطاليسى يفضي بهم إلى معرفة الحقيقة . ولذا كان نفور « يكون » من الخيال المفرط رد فعل على الطريقة السائدة في عصره . فهو لم يحظر استخدام الفروض جملة ؛ بل نصح بمنع العقل من التسرع في الاختراع ، ومن الانتقال مباشرة ، دون ملاحظة أو تجربة ، إلى القضايا العامة التي لا يمكن التحقق من صدقها . وقد نص صراحة على أنه متى صنف الباحث ملاحظاته

وتجاربه في جداول منظمة أمكنه في هذه اللحظة وحدها أن يدع للعقل حريته «
وأن يطلق للخيال عنانه ، حتى يقوم بمحاولة إيجابية لتفسير الظواهر . وهو
مضطّر إلى سلوك هذا المنهج ما دام عاجزاً عن استيعاب جميع الحالات الممكنة التي
توجد فيها الظواهر التي يدرسها . ومع هذا فيجب عليه أن يتحقق من صدق هذه
الفروض فيما بعد^(١) وإذا كان « سيكون » قد ألح في بيان أهمية التجربة ، نظراً لأن
النظريات العلمية تستند إلى الظواهر التي يمكن ملاحظتها وإجراء التجارب عليها ،
فقد ألح أيضاً في ضرورة الهبوط من النظريات إلى الأمثلة الجزئية للتحقق من
مطابقتها للواقع . وتلك — كما نعلم — هي مراحل المنهج الاستقرائي . ومع هذا كله
فإننا نمتزف بأنه ، وإن لم يكن من أعداء الفروض ، إلا أنه لم يفسح لها مكاناً كبيراً ،
وإنما حصرها في نطاق ضيق ؛ لأن القواعد التي حددها لا تفعل سوى أن تقف
في سبيل العقل ، وهي تحول دون جرأة الباحث في التعميم ، ولأنها إذا كانت
عاجزاً يحول دون الوقوع في الخطأ ودون الجري وراء الفروض الفاسدة فربما كان
الحذر من الخطأ سبباً في تقييد العقل وجوده ، وفي صرفه عن فهم الظواهر . وقد
دل تقدم العلم الطبيعي ، منذ عهد « سيكون » حتى العصر الحاضر ، على ضرورة
مساهمة العقل بنصيب كبير حتى يمكن الكشف عن القوانين . حقا كان « سيكون »
أول من حدد أسس المنهج العلمي الحديث وبين مراحلها ، ولكنه لم يقدر الفروض
حق قدرها ، ولم يلمح في بيان أهميتها . ولذا يقول مييرسون^(٢) : « إن العلاقة
بين التجارب لدى « سيكون » وبين البحوث العلمية الحديثة تشبه العلاقة بين
الضجة التي يحدتها الطفل على آنية وبين الموسيقى »

أما احتجاج أعداء الفروض بموقف « نيوتن » فيتلخص في أنهم ظنوا أنه
يحاربها ويحذر من استخدامها . وقد استدلوا على ذلك بنص مشهور له يقول
فيه : « لقد تقدمت حتى الآن في تفسير الظواهر السماوية وظواهر المد والجزر

(١) القانون الجديد 106, 1 Nov. Org

وانظر أيضاً : Lalande, Les théories de l'induction p. 83 et suiv

Meyerson Identité et Réalité p. 447

(٢)

بقوة الجاذبية . ولكنى لم أحدد بعد سبب هذه الجاذبية ، ولم أستطع أن استنبط من الظواهر أسباب خواص الثقل ، ولم أتخيل فروضاً ؛ لأن كل مالا يستنبط من الظواهر يسمى فرضاً . وليس للفروض مكان في الفلسفة التجريبية ، سواء أكانت فروضاً ميتافيزيقية أم فيزيقية (طبيعية) أم خاصة بالصفات الخفية أم ميكانيكية . ففي هذه الفلسفة تستنبط القضايا الخاصة من الظواهر ، ثم تتم بالاستقراء . وعلى هذا النحو عرفت قوانين الحركات وقوانين الثقل . وقد استغل أعداء الفروض هذا النص أسوأ استغلال ، واتخذوه حجة لتمنيد وجهة نظرهم ، بعد أن أغفلوا السياق الذى قال فيه « نيوتن » إنه لا يتخيل فروضاً ، وكان ينبغي لهم أن يستعرضوا رأيه الكامل في المنهج العلمى ؛ لأنه كان يرى أن خير منهج في التفكير هو الذى يبدأ بفحص الظواهر لمعرفة خواصها ولتقريرها في صيغ رياضية بناء على الملاحظات والتجارب ، والذى يبحث بعد ذلك عن الفروض التى تفسرها مع تجنب تلك الآراء التى تقوم على التنسّف وتتجاوز نطاق الأشياء التى تمكن ملاحظتها ؛ إذ ليس من مهمة الفلسفة التجريبية أن تفسر الظواهر ببعض الأسباب الخفية ، ويعنى بها تلك الأسباب التى تحاول تفسير كيف تنشأ الظواهر أو طريقة إيجادها ، وهى الأسباب التى لا يدركها العلم . وإذن فليس المراد بالنص تحريم الفروض جملة ؛ بل معناه أن الباحث إذا أراد استنباط بعض النتائج الأكيدة من ملاحظته للظواهر وجب عليه أن يظل على مقربة من هذه الظواهر ، وألا يسرف في الخيال وألا يطلق العنان له إلا بأقل قدر ممكن . ومن الأكيد أن « نيوتن » كان مضطرباً في فهم معنى الفرض ، وربما كان السبب في نفوره الشديد من هذا المصطلح راجعاً إلى معرفته للفروض الفلسفية التى وضعها « ديكارت » في العلوم الطبيعية ، كفرض الدوامات الهوائية^(١) وفرض العقول الحيوانية^(٢) . ولا ريب في أن موقف الحذر الذى يتخذه في هذه المسألة كان نتيجة لرأية فروض « المدرسين » ، تلك الفروض التى تعتمد على الخيال وحده ، ولا تقوم على أساس صحيح من الملاحظة والتجربة ، أو التى لا توصف بالصدق أو الكذب . وهكذا

يتبين لنا أنه عدو لمثل هذه الفروض ، لا للفرض العلمى بمعناه الصحيح . ولا أدل على ذلك من أن نظرية الجاذبية لديه أصدق مثال للفرض العلمى . وإذا كان « نيوتن » قد صرح أنه لا يبحث عن الأسباب الخفية للظواهر فقد حاول البحث عن السبب فى هذه الجاذبية ، ووضع لذلك الفرض القائل بوجود الأثير^(١) ومهما يكن من تهافت تلك الحجة التى اعتمد عليها أعداء الفروض فقد غلبت على القرن الثامن عشر ، وعلى شطر كبير من القرن التاسع عشر ، زعة دعت المفكرين إلى تحقير الفروض وإلى المطالبة بالإقلال منها إلى أكبر حد ممكن . وبلغت هذه الزعة من القوة مبلغاً إلى درجة أن بعضهم زعم أن الفروض كانت عقبة فى سبيل العلم . فشلا يرى « دالمبير » أن ظهور « نيوتن » خلغ على الفلسفة التجريبية طابعاً يجب أن تحتفظ به منذ الآن فصاعداً ؛ لأن هذا العبقرى الكبير رأى أن الوقت قد حان لتطهير هذه الفلسفة من التكهنات والفروض النامضة ، حتى تصبح التجارب والرياضة المنبع الوحيد الذى يستقى منه العلم . كذلك ذهب « توماس رد » إلى القول بأنه ما من فرض كان سبباً فى أحد الكشوف التشريحية والمضوية ؛ بل ترجع هذه الكشوف إلى الملاحظات الوثيدة وإلى عدد من التجارب المضبوطة التى أثبتت كذب النظريات والفروض التى وضعها كبار الباحثين . وهكذا كانت الفروض ، فى نظره ، سبباً فى ضلال العالم مدة طويلة من الزمن . ولذا يجب احتقارها ، شأن كل محاولة عابثة وهمية زعم أنها تنفذ إلى أسرار الطبيعة بقوة العقل والخيال^(٢) . وبالمثل نصح « روسو » الباحثين أن يكونوا أقرب ما يكون إلى الظواهر ، وبأن يحذروا الفروض ، لأن الباحث لا يهتدى إلى الحقيقة إلا إذا وقف من الظواهر موقفاً سلبياً ، ولم يتدخل فى تفسيرها والحكم عليها . وقد قال : « إنى أعلم أن الحقيقة توجد فى الأشياء ، لافى عقلى الذى يصدر أحكامه عليها ، وكلما قل مقدار ما أخلعه من نفسى على هذه

(١) ويقول « لالاند » إن هذا المسلك غاية فى الأهمية لأن « نيوتن » أصبح إماماً فى نظر أعداء الفروض . المصدر السابق ١٢٦ .

Thomas Reid. Essai sur les Facultés de l'esprit humain. (٢)
1788, I, ch. III

الأحكام زدت يقيناً بأننى سأكون أشد قرباً من الحقيقة . « وقد أدى هذا الغلو في عداء الفروض إلى نشأة نوع من الحذر لدى كبار المفكرين على الرغم من اعترافهم بضرورة الفرض في المنهج الاستقرائى ^(١) . ومن هؤلاء « أوجيست كونت » .
حقاً يعترف « كونت » بضرورة الفرض ؛ لأن التفكير التجريبي المحض ، أى الذى يقوم على أساس الملاحظة والتجربة دون تدخل العقل ، تفكير عقيم ؛ بل لا يمكن تصوّره ؛ إذ ليست هناك قيمة علمية لتكديس الملاحظات والتجارب مهما كان عددها . مثال ذلك المشاهدات الجوية التى تملأ جداول لانهاية لها . فإن هذه المشاهدات لا تصبح ملاحظات علمية إلا إذا أولها العقل فى أثناء جمعها ، وإلا إذا كانت هناك فكرة توجهه إلى التحقق من صدق أحد الفروض ، سواء أكان هذا الفرض غامضاً أم دقيقاً ، حقيقياً أم وهمياً ^(٢) .
كذلك نص على أن الفرض يسد الفجوات التى تنطوى عليها معرفة الظواهر والقوانين ، وأنه عرضة للتعديل والتكذيب ، وأن الفروض لا تصدق إلا طيلة الزمن الذى تكون نافعة فيه ، أى طالما أمكن استخدامها فى ربط الملاحظات وتنسيقها ، وأن العلم لا يستطيع التقدم دونها أبداً ^(٣) ؛ إذ ليس من الممكن أن توحد ملاحظة علمية بمعنى الكلمة ما لم يفرض المرء قانوناً يجب عليه التحقق من صدقه . ومن ثم يعترف « كونت » بضرورة تدخل الخيال فى البحث العلمى ، وإن كانت وظيفة الخيال ثانوية فى نظره . وقد ظن بعضهم ، بناء على مثل هذه النصوص ، أن « كونت » من أنصار الفروض ، وأنه حدد لها مكاناً واسعاً على عكس ما فعل « بيكون » ^(٤) ، ولكن الحقيقة هى أن « كونت » كان شديد النفور من الفروض ، وأنه وضع لها قيوداً وشروطاً بحيث يكاد يحظرها . فهو يحصر وظيفتها

(١) وقف « ستوارت مل » من الفروض موقف الحذر ، ورفض أن يعترف بوظيفتها الأساسية فى المنهج العلمى ، ويرجع ذلك إلى أنه كان يعتقد أن مهمة هذا النهج تنحصر فى تقرير القوانين اليقينية .

(٢) أنظر « فلسفة أوجيست كونت » الترجمة العربية ص ٤٠ .

(٣) نفس المصدر ص ١٤٤ — ١٤٥ .

(٤) يظن « ليثى بريل » أن « كونت » أكثر قبولاً للفروض من « بيكون » فقال : =

في الكشف عن قوانين الظواهر لآعن أسبابها أو عن طريقة تركيبها . ولذا نراه يفرق في علم الطبيعة بين نوعين من الفروض، أى بين الفروض الحيدة والفروض الرديئة . ومثال الأولى قانون الجاذبية وقانون الإشعاع الحرارى وإمكان تحويل الغازات إلى سوائل . أما الفروض الرديئة فهي الخاصة بالآثير والسوائل التى تسرى فى الأجسام والتركيب الذرى . وإنما وجب أن يطهر علم الطبيعة من هذه الفروض لأنها خيالية خرافية، ولأنها تحاول البحث عن الطبيعة الحقيقية لتركيب الأشياء مع أن هذه المحاولة تدل على أن العقل الإنسانى لم يبرح بعد عهد طفولته ؛ لأنه يبحث عن طريقة إيجاد الظواهر . وربما كان لهذه الفروض بعض النفع ؛ إذ تساعد على الانتقال إلى المرحلة العلمية الصحيحة . ولكن يجب على العلم الذى يبلغ مرحلة النضج أن يقلع عنها . كذلك أخذ على علم الكيمياء أنه يعنى أكثر مما ينبغى له بالبحوث التفصيلية التى لا تهم الإنسانية ، ونذهب إلى أن معظم المركبات الكيميائية التى لا حصر لعدددها ليست جديدة بأى انتباه علمى . وقد أراد « كونت » ، فيما عدا ذلك ، أن يحصر الدراسات الفلكية فى حدود ضيقة ، فقال إن دراسة النجوم لا تمود على الإنسان بنفع ما ، وأنه يكفى أن تدرس المجموعة الشمسية ؛ بل يجدر بعلم الفلك أن يقلع عن وضع الفروض لتفسير الظواهر السماوية ، وأن يضع دراسة الأرض نصب عينيه ، وألا يدرس الأجرام

== إن هذا الفيلسوف الإنجليزى يرى أنه يجب على العقل أن يقف، فى معرفة الطبيعة، موقفا سليبا ما أمكن ذلك ؛ لأنه سيزيف العلم لو أدخل عليه أى شىء من نفسه . ويجب أن ينحصر كل مجهوده فى الوقوف من الظواهر موقف للراة المستوية تماما والتى لا تشوبها شائبة ما حتى يعكسها دون أدنى تغيير . ولكن هذه الفكرة عن العلم هى تلك التى يرفضها « كونت » على وجه التحقيق تحت اسم المعرفة التجريبية . ففى نظره لا يمكن إنشاء العلم مطلقا دون الفروض أو النظريات التى يوحى بها نشاط العقل نفسه . فلولا هذه الفروض والنظريات لما وجدت فكرة ما عن الظاهرة ، أو لما وجدت فى الأقل أى فكرة يمكن استخدامها فى العلم . ويمكن الرد على وجهة نظر « بريل » الخاصة « ببيكون » بالإحالة على ما سبق ذكره بصدد هذا المفكر . أما فيما يتعلق بوجهة نظره الخاصة « بكونت » فيمكن الرد عليه بكلامه هو حيث يقول : « وبالاختصار نجد أن « كونت » لما نظر إلى الأشياء من وجهة نظر دينه الجديد عالم فوضى العلم بأن قضى على حريته . » ولم يكن قضاؤه على هذه الحرية إلا بتخفيف الفروض أنظر « فلسفة أوجيست كينت » . الترجمة العربية ص ١٤٩ .

السموية الأخرى إلا من جهة علاقتها بالكوكب الإنسانى ؛ لأن وحدة هذا العلم رهن بهذا الشرط ^(١) وقد اعتقد أن إنشاءه للفلسفة الوضعية وضع حداً للبحوث العلمية ، وأنه يجب بتر عدد كبير من المعلومات غير المجدية ، أى التى لا تؤدى إلى تطبيقات عاجلة ، كما هى الحال فى البحوث الخاصة بالتركيب الطبى للنجوم ؛ وذلك لأن الباحث يستطيع تحديد أشكال النجوم وأبعادها وأحجامها وحركتها ، ولكنه يمجز عن تجاوز هذا الحد . ولذا لا يسوغ له أن يمتطى متن الفروض بغية الوصول إلى معرفة تركيبها الكيميائية أو المعدنية . هذا إلى أن هذه المعرفة لن تنفى عنه شيئاً ؛ لأننا نحتاج فقط إلى معرفة ما يؤثر فىنا بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

ولكن ما السبب فى أن « كونت » ينفر من الفروض ، ويحرص على تقييد العقل والحد من طموحه ؟ إنه أشد ما يكون اقتناعاً بأن البحوث التفصيلية سوف تقضى بنا إلى العثور على بعض الظواهر التى لا تخضع لقانون أو قاعدة ، وفى ذلك القضاء على فكرة العلم ، وهى فكرة مبدأ الحتمية . ولذا زاه يحظر كل دراسة من هذا القبيل ، ويصفها بأبشع الأوصاف ، فيقول إنها « حب اطلاع صبيانى لا طائل تحته . » كذلك نجده يسخر من البحوث التى تستخدم الآلات الدقيقة ، ويحتج ضد البحوث الميكروسكوبية ، ويتهكم بالعالم الذى كشف عن كوكب جديد فيقول : إنه لا أهمية لهذا الكشف ، وإنه لن يثير حب الاطلاع إلا لدى سائكنى هذا الكوكب نفسه . ومن ثم رى أن « كونت » حاول جهد طاقته ، أن يضع حدوداً للمعرفة ، فزعم أن قدرته مقياس لقدرة الأجيال التالية من العلماء . ولكن تقدم العلم فى عصره ، ومن بعده ، يوضح لنا مقدار غروره بنفسه وبمصره . فقد اتجه العلم اتجاهًا مضاداً لما أرادته له ، وما زال العلماء يكشفون ،

(١) يقول : « كونت » فى كتابه « السياسة الوضعية » : « لما نستطيع الاكتفاء على وجه الدقة بدراسة الشمس والقمر . ويجوز للمرء أن يضيف إليها الكواكب القديمة . ولكن ليس له أن يضيف إليها الكواكب الصغيرة التى لا ترى إلا بالميكروسكوب

دون 'نقطاع' ، عن تفاصيل الظواهر الدقيقة وعن طريق تركيبها ، وما برحوا يخترعون الآلات التي تزداد دقة على الدوام . ولم يخطر بذهن أى عالم أن يقف عند الحدود التي رسمها له « كونت » . كما أن الكشف عن تفاصيل الظواهر لم يحقق نبؤته القائلة بأن التعمق في المعرفة سوف يقضى على فكرة القوانين . أما فيما عسى مثال تركيب الأجرام السماوية فقد أثبتت البحوث خطأه ، وكان تحليل الطيف ، بزمن قليل بعد ظهور كتابه في « دروس الفلسفة الوضعية » . تكذيباً قاطعاً لمزاعمه .

ونقول في نهاية الأمر إن « كونت » لم يضع للعلم حدوداً إلا لأنه كان يظن أن القوانين التي قررت في عصره قوانين نهائية . وهذا هو السبب في أنه كان يضيق بكل بحث قد يؤدي إلى تعديلها أو تكذيبها . ومن الواضح أنه ما كان من استطاع أن تثبت هذه الفكرة لديه لو لم يكن شديد النفور من كل فرض يراد به تفسير الظواهر . فهو يريد أن يكون التفكير العلمى أقرب ما يكون إلى الظواهر حتى يأمن الباحث الضلال ، وحتى لا ينفرط عقد تفكيره فيهوى به إلى مرتبة الخيال المقيم^(١) . وعلى الرغم من ذلك كله كان « كونت » لا يتورع عن وضع الفروض الغريبة الشاذة التي لا تقوم على أساس من الملاحظة والتجربة ، مثل فروضه الخاصة بتحديد المراكز العصبية في المخ بناء على معرفته للوظائف النفسية^(٢) . ومثل فرضه القائل بأن الأرض كائن حي ملائم لحياة الإنسان .

ولكن ، على الرغم من النجاح المؤقت الذي لقيه هؤلاء الذين غلوا في تحقير الفروض استناداً إلى ما نسبوه إلى كل من « نيوتن » و « بيكون » ، فقد وجد

(١) كان . تأمير « كونت » سيئاً . لأن خلفائه اتجهوا إلى تحريم الفروض الخاصة بتركيب الأشياء . وقد سخر بعضهم حوالى سنة ١٨٨٥ ، من علماء الطبيعة الذين تخيلوا أن هناك وجه شبه بين حركات جزيئات المادة وبين حركة المجموعة الشمسية ، وهو الأمر الذي ثبت صدقه في أثناء القرن العشرين .

(٢) أنظر كتاب « مقدمة في علم النفس الاجتماعى » الفصل الأول ، ص ٣٨ — ٤٠ ،

انجاء مضاد حمل لواءه بعض المفكرين والعلماء . ومن هؤلاء « روبرت هوك »^(١) الذى أكثر من استخدام الفرض بمعناه الحديث ، وقرر أن الطريقة الوحيدة للكشف عن القوانين الجديدة هى طريقة التركيب . وتتلخص هذه الطريقة فى التأليف بين الملاحظات والتجارب والفروض . وهذه الأخيرة ، فى رأيه ، عنصر ضرورى فى المنهج العلمى ؛ لأن الأفكار السابقة ، أى القائمة على الحدس هى التى توجه الباحث فى القيام بملاحظات جديدة ، وفى اختراع الآلات العلمية التى تتناسب مع هذه الملاحظات على أكل وجه . ومع ذلك فمن الواجب أن يعنى الباحث عناية كبرى بما إذا كان الفرض الذى يتكره كاذباً أو صادقاً ، أى لا بد له من إجراء التجارب للتحقق من صدقه . ولولا وجود الفرض لمرت ظواهر كثيرة دون أن يلحظها العالم ، أو لما استطاع هذا الأخير الاهتداء إلى شيء البتة . فالشرط الضرورى فى استخدام الفروض ينحصر فى ضرورة المقارنة بينها وبين الواقع : وتتطلب هذه المقارنة أمانة كبرى لدى الباحث ، وتتقضى أن يكون منزهاً عن الهوى فى فحص فروضه التى يجب عليه ألا يضمها إلا للكشف عن الحقيقة ، وأن يتركها يسر إذا رأى أن الظواهر تكذبها . وقد قال « هوك » : « لما كانت المواد التى تنصب عليها استدلالنا غير أكيدة ، ولا تعدو أن تكون ظنية فإن النتائج أو الاستنتاجات التى تستنبط منها لا يمكن أن تكون بحال ما أكثر احتمالاً للصدق منها . وهى تزداد احتمالاً للصدق كلما كانت أكثر مطابقة للواقع وعلى هذا النحو تكون النتيجة خاتمة للبرهنة على ما اخترعه . فليست النظرية (أى الفرض) إلا عوناً على توجيه هذا النوع من البحث ، وهى السبيل إلى البرهنة على وجود الشيء الذى نحن بصددده أو على عدم وجوده . » ولا ريب فى أن هذا المسلك يعبر عن روح النواضع التى يجب أن يتسم بها البحث العلمى ، وبدل على إمكان الوصول إلى درجة كبيرة من احتمال الصدق إذا أمكن تطبيق نتائج الفرض على الأشياء الواقعية ، وبخاصة إذا أمكن التنبؤ بظواهر جديدة تترتب على فروض

(١) Robert Hooke عاصر (بويل) وساعده فى كثير من تجاربه ، وساعد على اختراع بعض الأدوات العلمية كالميكروسكوب والميكرومتر ، وحقق نقل الموجات الصوتية ونقل الكلام على الأسلاك ، ودافع عن نظرية التموجات الصوتية .

سبق وضعها والبرهنة على صحتها .

كذلك كان « دوجالد ستيوارت » ^(١) من بين هؤلاء الذين نصحوا باستخدام الفروض . فهو يذكرنا بأن نظرية « كوبرنيك » القائلة بأن الأرض تدور حول الشمس فرض يدل على صدقه عدد كبير من الملاحظات ، وبأن نظرية الجاذبية فرض ، مهما يكن من قول « نيوتن » نفسه . وقد بين بوضوح أن فائدة الفروض ليست قاصرة على تلك التي تثبت البحوث صدقها فيما بعد ؛ بل تمعدها إلى الفروض الخاطئة ، وأنه من المحتمل جداً أن تكون معظم الكشوف قد تمت على النحو الأخير ؛ لأنه ، وإن كان من الضروري أن تكون معرفة الظواهر سابقة لوضع إحدى النظريات ، فإن النظرية الفرضية أفضل دليل يقود خطانا نحو الظواهر التي يمكن استخدامها على أكل وجه .

وفي أثناء القرن التاسع عشر زاد أنصار الفروض قوة بظهور كل من « هرشل » ^(٢) و « هويول » ^(٣) . أما أولهما فيرى أنه لا أهمية للطريقة التي توضع بها الفروض ما دامت تثبت أمام النقد والتجارب ، وما دامت مطابقة للظواهر الطبيعية . ومهما بدت غرابتها أو بعدها عن أحمال الصدق في الوهلة الأولى فن الواجب قبولها ، ولو بصفة مؤقتة في الأقل ، إذا أدت بطريق الاستدلال الصحيح إلى بعض الحقائق التي يمكن ملاحظتها أو إجراء التجارب عليها . وإنما يجب قبولها ، في هذه الحال ، لأنها تحتوى ، دون ريب ، على بعض العناصر العلمية التي يمد إنغفالها نوعاً من الحق . وقد نادى « هرشل » إلى جانب ذلك بفكرة مضادة تماماً لفكرة « أوجيست كونت » الذي اتخذ أعداء الفروض في القرن الماضي علماً لهم . فإن « كونت » كان يوصى بعدم البحث عن أسباب الظواهر أو عن طريقة تركيبها ، أى أنه كان يحرم استخدام الفروض التي تهدف إلى تفسير نشأة الظواهر . ومعنى ذلك أنه كان يرى أن العلم يهدف إلى معرفة العلاقات أو

(١) Dugald Stewart . كان تلميذاً (لجويد ستيوارت مل) . ومع ذلك فلم يذهب إلى رأيه في تقييد الفروض والقول بأنها ذات وظيفة ثانوية في المنهج .

(2) Herschel

(3) Whewell

القوانين التي تربط بين الظواهر ، لا إلى معرفة عللها الأولى . أما « هرشل »
غيرى ، على عكس ذلك ، أن تحصيل المعرفة في علم الطبيعة ينحصر في الكشف
عن الطرق الخفية التي تستخدمها الطبيعة لإيجاد الظواهر . وحينئذ فليس لأحد أن يخطر
البحث عن طبيعة تركيب للظواهر أو عن تفاصيلها الدقيقة ؛ بل لابد من ترك
الحرية الكاملة للعقل والخيال في الحدس بهذه التفاصيل ؛ لأن هذه الأخيرة لا تقع
تحت حسنا ، ولأنه ما من سبيل إلى الكشف عنها إلا باستخدام الفروض التي قد
يتحقق صدقها . فيمكن إذن أن يضع الباحث فرضاً جريئاً ، وأن يقابل بين نتائجه
وبين الأمور الواقعية . كذلك ليس هناك ما يحول دون البحث عن الأسباب
الخفية ، ولكن بشرط أن نعلم دائماً أن الفروض في ذاتها ليست إلا وسائل
تساعد على الكشف عن هذه الأسباب ، وأنه يجب على الباحث ألا يصبح عبداً
لها ولذا فن الضروري أن يتخلى المرء عن الفروض التي تثبت الظواهر فسادها ؛
لأنه لا يحق له أن ينكر الظواهر لكي يتشبث بالنظريات . وتلك المرونة في التفكير
هي أعم الصفات التي يمكن يتصف بها العالم .

أما « هويول » فكان أهم أنصار الفروض في القرن التاسع عشر ، إذا نحن
استثنينا « كلود برنارد » . وكان يرى أن نظريات كل جيل تصبح ظواهر بالنسبة
إلى الجيل الذي يليه ^(١) . مثال ذلك الفرض القائل بأن الأرض تدور حول محورها ،
وأن الشمس تجذب الأرض ، وأن المغناطيس يجذب إبرة البوصلة . فمثل هذه
الفروض أصبحت حقائق وأساساً لوضع الفروض الجديدة والكشف عن بعض
الظواهر المجهولة . وهو يعرف الفرض بأنه تلك الفكرة الحرة التي يبتكرها
العقل ، والتي لا يتطلب منها سوى النجاح ، دون أن تتناقض مع ما أدى إليه
المجهود العقلي من نتائج أكيدة . وهي وليدة حدة الذهن التي لا يستطيع الباحث
اكتسابها إذا لم تكن لديه بذورها . وهي تتلخص في التكهّن بمدة حلول مشكلة
لتفسير الظواهر وفي القدرة على استبعاد الحلول غير المجدية . وهكذا يتبين لنا
الفارق الكبير بين مسلك « هويول » ومسلك « كونت » الذي اهتم اهتماماً

(١) أنظر « لالاند » المصدر السابق ص ١٦٤ وما بعدها .

شديداً بمحصر العلم في حدود ضيقة ظناً منه أن فلسفته الوضعية تمد نهاية وتاجاً للتفكير البشرى . واقصد أخذ عليه « هوبول » عداوة للفروض الخاصة بتركيب الظواهر ، كما أخذ على « مل » أنه حدد للفرض وظيفة قانونية في المنهج الاستقرائي . ولقد اعترض عليه هذا الأخير بأن إطلاق المثلان للخيال يؤدي عادة إلى العثور على عدة فروض تصلح جميعها لتفسير نفس الظواهر . ولكن « هوبول » أجاب عن هذا الاعتراض بقوله : « إنني لا أعلم في التاريخ حالة واحدة وجد الرء فيها نفسه حيال فرضين يفسران نفس الظواهر على حد سواء ، ولو تحقق ذلك لقلت بأن أحد هذين الفرضين يمكن إرجاعه إلى الآخر . »

ثم أخذت موجة احتقار الفروض تنحسر بظهور طبقة من المفكرين الجريبن الذين كانت نظرتهم إلى المنهج الاستقرائي أكثر صدقاً ودقة . فمن هؤلاء : « روسو » الذى يقول قولاً يناقض به « روسو » : « كلما خلع الرء من نفسه أكبر نصيب على أحكامه التى يصدرها على الأشياء زاد يقيناً أنه أشد ما يكون قرباً من الحقيقة . فليست مهمة الظواهر أن تملى علينا آراءنا ؛ بل يجب أن تقوم بإثبات صدق هذه الآراء ، ولكن بشرط أن نحسب لهذه الظواهر حسابها . »^(٢) وأشهر هؤلاء جميعاً « كلود برنارد » الذى يمتاز بالوضوح في تحديد مرحلة الاختراع وأهميتها . وهو يشبه في ذلك « هوبول » ، دون أن تكون هناك صلة ما بينهما . فهما يتفقان على أهمية الفروض ، وعلى ضرورة ترك الحرية للعقل ورفع القيود أمام الخيال بشرط أن تكون الظواهر الحكم الفاسل في القيمة العلمية للنظريات ؛ إذ لا يكفي أن يتخيل الباحث فروضاً ؛ بل يجب عليه ، قبل كل شيء ، أن يفقدها ويمحصها ، وأن يتركها إذا تبين له أنها خاطئة . فكل فرض سباح في حد ذاته . ولكن الفرض الجدير بأن يتخذ مكاناً في العلم هو الذى يؤدي إلى فكرة تجريبية تشهد الظواهر بصدقها . ومن الفطنة ألا يتسرع العالم في استبعاد فرض لا يستطيع التحقق من صحته في الوقت الحاضر ؛ لأن العلم يتطور دائماً ، وما لا يمكن التحقق من صدقه اليوم قد

(١) Trousseau

(٢) أخذنا هذا النص من كتاب Henri Mondor, les Grands médecins p. 261.

يمكن إثباته في المستقبل . مثال ذلك أن « كونت » اعتقد أنه من المستحيل معرفة التركيب الطبيعى للأجرام السماوية . ولكن تحليل الطيف كان سبباً في نشأة علم الفلك الطبيعى الذى يدرس ذلك التركيب . وفي الواقع يعتبر « كلود برنارد » خير من يمثل المنهج التجريبي ؛ لأنه هو الذى أكل البناء الذى وضع « سيكون » أسسه الأولى ، ولأنه حدد مراحل الاستقرار على النحو الذى نعرفه في الوقت الحاضر . فقد قرر أن كل إنسان يبدأ عادة بملاحظة الظواهر ثم يكون لنفسه فكرة عن الأشياء التى يراها ؛ لأنه يجد نفسه مدفوعاً إلى تفسير ظواهر الطبيعة بفكرة قائمة على الحدس ، قبل أن يهتدى إلى معرفة الحقيقة عن طريق التجارب . واستخدام الحدس ميل فطرى فيه ؛ لأن الفكرة السابقة [*Idée préconçue*] أو الفرض كانت ، وستكون دائماً ، وثبة يقوم بها العقل الذى يبحث عن حقيقة الأشياء . أما وظيفة المنهج الاستقرائى فهتدف إلى تحويل تلك الفكرة السابقة القائمة على الحدس ، أو على الشهور النامض بحقيقة الأشياء إلى تفسير علمى يعتمد أكثر ما يعتمد على الدراسات التجريبية للظواهر . فالخيال العلمى إذن هو الذى يؤدي الوظيفة الكبرى في الكشف عن القوانين التى ما كان الباحث يحدس بها أو يشك في وجودها من قبل . أما التجارب العلمية فلا تستخدم إلا لمساعدة التفكير الحر المنتج ، وشأنها في ذلك شأن الرياضة . ولذا فالتجارب التى لا تهدف إلى وضع الفروض أو إلى التحقق من صدقها تجارب عقيمة تافهة .

وقد استطاع « كلود برنارد » أن يبرز أهمية الفروض وضرورتها في المنهج العلمى ؛ لأن آراءه نمت بسبب خبرته العملية في المعامل ، ولأن بحوثه كانت على صلة وثيقة بالظواهر الواقعية ، ولأنه تتلمذ على جماعة من الأطباء وعلماء التاريخ الطبيعى . وهو يعترف « بأن هذه الأساليب والمناهج العلمية لا تكتسب إلا في المعامل عند ما يكون المجرى على صلة بمشاكل الطبيعة . فالاطلاع الواسع والنقد العلمى ثمرة لنضوج العمر . وليس من الممكن أن يؤتيا ثمرتهما إلا إذا بدأ المرء بالاطلاع على أسرار العلم في معبده الحقيقى ، أى في المعمل . ومن الواجب أن تختلف أساليب الاستدلال لدى المجرى اختلافاً لانهاية له ، تبعاً لاختلاف العلوم ..

فتفكير عالم التاريخ الطبيعى ليس بتفكير عالم وظائف الأعضاء ، كما أن تفكير عالم الكيمياء ليس بتفكير عالم الطبيعة . . والقواعد المفيدة الوحيدة هى تلك التى تترتب على التفاصيل العملية التجريبية فى علم معين . . كذلك لا تتقدم العلوم إلا بالأفكار الجديدة ، وبقدرة العقل على الابتكار ^(١) . وهكذا يقرر أن قواعد المنهج العلمى يجب أن تستقى من مسلك العلماء أنفسهم لا من آراء الفلاسفة ، قدماء أم محدثين ؛ إذ لما أراد هؤلاء أن يحددوا القواعد التى يجب اتباعها فى البحث اعتمدوا على تفكيرهم النظرى ، ولجأوا إلى بعض الآراء العامة الغامضة التى لا تؤثر تأثيراً عميقاً إلا فى هؤلاء الذين لا تربطهم بالعلوم التجريبية صلة ما . ولكن مؤلفات هؤلاء الفلاسفة لا تمود بنفع ما على العلماء الجديرين بهذا الاسم ، وعلى هؤلاء الذين يريدون النهوض بالعلوم ؛ لأن هذه المؤلفات تنظر إلى الظواهر نظرة سطحية فتعوق التفكير وتثقل كاهله بمدد كبير من القواعد الغامضة التى لا يمكن تطبيقها . ولذا يجب على الباحث أن يسرع إلى نسيان هذه القواعد إذا رغب فى أن يكون مجرباً حقيقياً . ومع هذا يعترف « كلود برنارد » ، من جانب آخر ، بأن الآراء الفلسفية تد تودى فائدة غير مباشرة ؛ لأنها تمهد لنشأة العلم على نحو ما . وقد قال : « إذا كانت تربة العلم تمتاز بالخصوبة فرعما كان السبب فى ذلك أنها مقبرة للمذاهب الفلسفية . فلقد كانت فكرة الذرة نظرية فلسفية محضة كثيراً ما وجه إليها النقد على هذا الاعتبار ، قبل أن تصبح شيئاً واقعياً يشهد به علم الطبيعة الكيميائى . »

وأخيراً نرى أن المنهج السليم لدى « كلود برنارد » هو المنهج الذى يفسح أكبر مجال لحرية التفكير مع وضع بعض الشروط التجريبية الدقيقة التى تحدد من الخيال ، دون أن تقضى عليه . وإن خير وصف لإنتاج هذا العالم هو الحكم الذى أصدره عليه « برجسون » حين قال : إن إنتاج « كلود برنارد » هو مقال المنهج فى القرن التاسع عشر . وإنما كان الأمر كذلك لأنه جعل فيه للفرض المكان الهام الذى كان ينبغي أن يحدد له .

(١) « مقدمة لدراسة الطب التجريبى » القسم الثالث ، الفصل الرابع .

٥ — وظيفة الفروض

لو أن أعداء الفروض فكروا في الوظيفة التي تؤديها لما حاربوها بمثل هذا العنف ، ولما حظروا استخدامها ؛ لأن العلماء لا يحدون أنفسهم فيمتقدون ، للهولة الأولى ، صدق كل ما يوحى به الخيال إليهم ، وإنما يقفون منه موقف الشك والنقد حتى لا يحدون مغراً من قبوله . وهذا هو مسلك المحدثين وبخاصة التجريبيين منهم . ومن أشهر هؤلاء — كما رأينا — « كلود برنارد » ، لأنه أكثرهم إلحاحاً في بيان ضرورة الفرض وأهميته ، وأشدّهم عنفاً في الرد على أعدائه ، ولأنه رأى أن المنهج التجريبي لا يتحقق إلا إذا اجتمعت أمور عدة يتلو بعضها بعضاً . فلا بد من الحدس والاستدلال والتجربة . أما الحدس فهو الشعور الغامض الذي يعقب ملاحظة الظواهر ، ويدعوا إلى نشأة فكرة عامة يحاول بها الباحث تأويل الظواهر قبل أن يستخدم التجارب . وهذه الفكرة العامة — أو الفرض بمباراة أدق — هي لبّ المنهج لأنها هي التي تثير التجارب والملاحظات وتحدد شروط القيام بها . أما الاستدلال فيأتي بعد ذلك ، وهو يستخدم في استنباط نتائج الفرض لمعرفة مدى مطابقتها للتجارب . وهكذا يتضح لنا أن الفكرة السابقة أو الفرض هي نقطة البدء في كل استدلال تجريبي ، ولولاها لما أمكن القيام بأي بحث أو تحصيل أي معرفة ، ولما استطاع الباحث ألا أن يكدر الملاحظات غير المنتجة . ولو أجرى المرء بعض التجارب دون فكرة سابقة يحاول بها تفسير الظواهر تفسيراً مبدئياً مؤقتاً لانتج في محوئه تبساً لما تقضى به الصدفة . وهذا هو السبب في أن التجربة لا تكون علمية ومنتجة إلا إذا أجريت لتحقيق إحدى الأفكار السابقة ؛ في حين أن الملاحظة العلمية يجب أن تكون مجردة من كل فكرة من هذا القبيل . ويكشف لنا هذا الخلاف بين التجربة والملاحظة العلمية عن مرحلتين هامتين . ففي المرحلة الأولى يكون خيال الباحث حراً في وضع أحد الفروض . أما في المرحلة الثانية التي يجري فيها التجارب للتحقق من صدق هذا الفرض فيجب عليه أن ينقلب ملاحظاً بعد أن كان مجرباً ليفسر نتائج التجربة حسبما توجد عليه في الواقع ،

لا تبعاً لآرائه وهواه . وقد فسر لنا « كلود برنارد » لماذا ينفّر بعض الفلاسفة من الفروض العلمية ؟ ذلك لأنهم يعجزون عن التفرقة بوضوح بين مرحلة الخيال وبين مرحلة ملاحظة نتائج الفرض . « فهؤلاء الذين يستنكرون استخدام الفروض والأفكار السابقة في المنهج التجريبي يخطئون عند ما يخلطون بين اختراع التجربة وبين مشاهدة نتائجها . ومن الحق أن نقول إنه لا بد من ملاحظة نتائج التجربة بمقل مجرد من الفروض والأفكار السابقة . ولكن يجب الحذر من تحريم استخدام هذه الفروض والأفكار السابقة عند ما يكون الأمر بصدد القيام بتجربة ما ، وبصدد تخيل بعض الوسائل التي تستخدم في الملاحظة . فعلى العكس من ذلك يجب على المرء أن يدع خياله حراً . إن الفكرة السابقة أساس لكل استدلال ولكل اختراع ... وليس للمرء أن يضيق الخناق عليها أو ينحيا جانباً بحجة أنها قد تكون ضارة ؛ بل يجب عليه أن ينظمها وأن يتخذ الظواهر معياراً لها . وشتان بين هذين المسلكين » .

وحقيقة تؤدي الفروض وظيفة مزدوجة في العلوم التجريبية ؛ لأنها تستخدم في تحقيق أحد غرضين . فإما أن توضع للكشف عن بعض العلاقات الثابتة أو القوانين الخاصة التي تسيطر على طائفة معينة من الظواهر . وفي هذه الحال تكون فروضاً من الدرجة الأولى . وإما أن تستخدم لربط بعض القوانين الخاصة التي سبق الكشف عنها . وهذه هي فروض الدرجة الثانية أو النظريات . وأفضل النظريات هي التي يؤكد صدقها أكبر عدد من الظواهر . ولا تظل النظرية سالحة إلا بشرط أن تتغير وتتطور دائماً مع تقدم العلم ، بمعنى أن النظريات الجديدة تحتفظ بالعناصر الأكيدة في النظريات السابقة وتضيف إليها عناصر أخرى . وإذا بلغت إحدى النظريات من الكمال مرتبة لا يرق إليها الشك أمكن اتخاذها أساساً لبعض الفروض الجديدة التي تستنبط منها بطريقة قياسية .

ومن جانب آخر يمد الفرض أفضل من عدمه ؛ لأن الباحث يتخذ دليلًا يقود خطاه ، فيحدد له نوع التجارب التي يجربها والآلات العلمية التي يجب عليه ابتكارها . ولا تسمح الفروض بإجراء التجارب الجديدة فحسب ؛ بل كثيراً

ما ترشدنا إلى ظواهر جديدة ما كان لنا أن نلاحظها دون هذه الفروض . وفي الواقع يخضع كل بحث لبعض الأفكار السابقة . وليس من الممكن أن يكون العالم مجرداً من مثل هذه الأفكار . ولو اعتقد أنه خلو من كل فرض أو فكرة سابقة لكان معنى ذلك أن هذه الفكرة توجد لديه بصفة غير شعورية . ولو سلمنا جدلاً بأنه لا توجد لديه حقيقة أي فكرة سابقة فإن هذه الفكرة لا تلبث أن تنشأ بصفة تلقائية منذ خطواته الأولى في البحث ، بناء على معلوماته السابقة التي قد تبدو له مبيدة عن موضوع دراسته في الوقت الحاضر^(١) . ومتى نشأ الفرض لديه فإنه يوجهه توجيهاً تاماً ، بمعنى أنه يبين له ويحدد له الهدف الذي يرمى إليه وهو الكشف عن القانون . ولذا لا تكون للفرض قيمة ما إلا بشرط أن يكون أساساً للملاحظة والتجربة وإلا بشرط أن يكون وليد إحداها في الوقت نفسه . وليس وضع الفرض كافياً في معرفة أحد القوانين؛ لأن الملاحظة والتجربة قد تثبتان فساده . وهكذا لا يثبت صدقه إلا بشرط أن يعجز الباحث عن إثبات مغالفته للواقع . وفي هذه الحال ينتقل من مرحلة الحدس إلى مرحلة اليقين النسبي ، فيختفي الفرض ويحل القانون مكانه .

ومتى أصبح الفرض قانوناً تغيرت وظفته ؛ إذ يستخدم في الكشف عن بعض الحقائق الجديدة ، أو في تفسير بعض الظواهر التي كنا نجعل أسبابها فيما مضى . مثال ذلك أن القول بدوران الأرض حول محورها كان فرضاً في أول الأمر . فلما أصبح حقيقة علمية استخدم في فهم وتفسير كثير من الظواهر التي عجز العلماء عن تفسيرها تفسيراً علمياً ، كتعاقب الليل والنهار وانحراف الرياح ،

(١) أنظر في هذه المسألة أيضاً . كتاب العلم والفرض « لهنرى بوانكاريه » صفحة ١٧٠ حيث يقول : « يقال ، في كثير من الأحيان ، من الواجب أن يجرب المرء دون أن تكون لديه فكرة سابقة . ولكن ليس ذلك ممكناً ؛ وليس مناه غيب أن تصبح التجربة عقيمة ؛ بل مناه أيضاً أن المرء يعجز عن التجرد من الفكرة السابقة ، ولو أراد ذلك . فكل امرئ لديه فكرة خاصة عن الكون ، وليس في وسعه أن يتحرر منها بسهولة . فن الواجب مثلاً أن نستخدم اللغة وليس لتتنا إلا مليئة بالأفكار السابقة .. ولكنها أفكار سابقة غير شعورية أشد خطراً من الأفكار السابقة الأخرى . »

وتفطرح الكرة الأرضية فيما يجاور القطبين الخ . ومثاله أيضاً أن « كلود برنارد »
لما اعتدى إلى معرفة كيف يتسمم الدم بأكسيد الكربون انتهى إلى الحقائق
الآتية وهي : أن هذا الغاز يزيح الأكسوجين ، ويحل محله باتحاده بكرات الدم ،
وأنه يمكن استخدامه في تحليل الغازات الموجودة في الدم ، وبخاصة لمعرفة مقدار
الأكسوجين فيه . ومن الممكن استنتاج كثير من الحقائق الجزئية بطريقة
منطقية . ولكن لا قيمة لهذه الاستنتاجات المنطقية في حد ذاتها ، وهي تفتقر
دائماً إلى التجارب التي تؤكد صحتها . فالنطق وحده لا يكفي في العلوم التجريبية
نظراً لشدة تعقيد الظواهر ووجود عناصر وظروف غير متوقعة . فلا بد إذن من
التجربة في نهاية الأمر حتى تكون معياراً حاسماً للنتائج المنطقية .

وليس معنى ما سبق أن الفروض الصحيحة وحدها هي التي تؤدي هذه
الوظيفة الهامة في العلوم . فإن الفروض الخاطئة تخدم العلم خدمات جليلة متى
وضعت على أساس من الملاحظة والتجربة . ومن الأكيد أنها أكثر نفعاً وإنتاجاً
من الملاحظات الفجة ، أي التي لا توجهها فكرة سابقة ؛ لأن العالم متى تأكد
من فساد فرضه اضطر إلى تعديله أو إلى تركه جملة إذا لم يكن ثمة سبيل إلى التوفيق
بينه وبين الظواهر الواقعية . ولكن يتفق له في كثير من الأحيان أن يهتدى
إلى الحقيقة العلمية في الوقت الذي تنهار فيه فروضه الفاسدة ؛ لأن انهيار هذه
الفروض يحدد مجال البحث بوضوح ، ويحصره في نطاق ضيق بحيث يمكن الوصول
إلى الفرض الصحيح . ولذا لا يجوز لنا أن نصف الفروض الخاطئة بالمقيم فقد
تكون خدماتها للعلم أجل أراً من الخدمات التي تؤديها الفروض التي تكشف
عن الحقيقة دون عناء ولا جهد . وفي الواقع يبدو أن طبيعة التفكير الإنساني
تقضي بأن يتمتع الباحثون في عدد كبير من الأخطاء قبل الوصول إلى الحقيقة .
وكثيراً ما يستفيد المرء من أخطائه أكثر مما يفيد من نجاحه السريع . ومما
لا ريب فيه أن النظريات الخاطئة كانت سبيلاً إلى وضع الفروض العلمية . فثلاً لم
ينشأ علم الكيمياء إلا بعد اختفاء الفروض والأفكار الوهمية التي وضعها مجربو
المصور الوسطى من العرب والأوربيين . وقد ضرب « كلود برنارد » مثلاً بين

فيه كيف أرشدته بعض الفروض الفاسدة إلى حقائق علمية كبرى . فإنه لما أراد أن يعلم ما الذى يحدث لمختلف المواد الغذائية فى أثناء عملية الهضم وجه اهتمامه بصفة خاصة إلى مادة السكر لأنها معروفة التركيب ، ولإمكان تتبعها فى أثناء تحولها . فأجرى بعض التجارب الخاصة بأن حقن دم حيوانات خاصة بمحاليل من السكر . ولاحظ أن السكر المحقون يظهر فى البول مهما قلت كميته ، وأدرك أن المصارة العموية تحول السكر وتغيره فتجعله قابلاً للتمثيل ، أى للاستهلاك فى الدم . ثم أراد تحديد المصروف الذى يتحول فيه السكر إلى الدم . ففرض أولاً أن هذا المصروف هو الرئة ؛ لأن علماء عصره كانوا يقولون بأن استهلاك السكر يتم فى أثناء ظواهر الاحتراق ، أى فى أثناء عملية التنفس . ولكن لم تلبث أن برهنت له بعض تجاربه على خطأ هذا رأى . ومع أن هذه التجارب لم تكشف له عن المصروف الذى يستهلك فيه السكر فإنها كشفت له عن ظاهرة جديدة ، وهى أن دم كل حيوان يحتوى على السكر ، ولو منع عنه الأكل مدة معينة من الزمن . وكانت هذه الظاهرة مجهولة لدى علماء عصره بسبب بعض آرائهم التى أولوها من الثقة أكثر مما تستحق . فأقنع « كلود برنارد » عن جميع الفروض التى تتصل باستهلاك السكر ، واحتفظ بتلك الظاهرة الجديدة وأخذها مادة لبحوث وكشوف عديدة : فأجرى تجارب جديدة أثبتت له صدق ملاحظاته ، وأرشدته إلى أن الكبد هو المصروف الذى يتكون فيه السكر ، وأنه ينتشر منه فى الدم وفى جميع الأنسجة والسوائل المصنوية . وهكذا رى أن النظرية القديمة قد اختفت أمام نظرية جديدة . ولكنها لم تختف إلا بعد أن أدت وظيفتها ، وهى الحصول على بعض العناصر التى تصبح جزءاً ثابتاً فى بناء العلم . ولو اقتصر نفع النظريات والفروض الفاسدة على تنبيه العلماء إلى أخطاء سابقين لكان ذلك وحده كافياً .

ويدهى أن الفروض الخاطئة تبدأ كما لو كانت صحيحة ، أى أنها تبدو فى مظهر القوانين التى يشهد بصدقها عدد كبير من الظواهر . وتظل كذلك حتى يقوم الدليل الحاسم على كذبها ، فتفسح الطريق أمام الفروض الجديدة التى تحتل مكانها ، والتى يحاول المرء استخدامها فى تفسير الظواهر التى عجزت الفروض

القديمة عن تفسيرها . ومثال ذلك الفرض الذى وضعه القدماء عند ما قالوا إن الأرض مركز الكون ، وإن الشمس والنجوم والكواكب تدور حولها . فلقد ظن هؤلاء أن فرضهم يعبر عن حقيقة علمية أكيدة ، وظلت الإنسانية عصوراً طويلة تؤمن بصحته حتى اختلط بمقائدها ، فلما جاء « جاليل » برهن على فساد ، وعلى كذب الفروض الثانوية التى كانت تقوم على أساسه .

وإن ضعف المقول وحدهم هم الذين ينادون بهزيمة العلم وإفلاسه عندما يرون أن النظريات العلمية فى تطور مستمر ، وأن كل نظرية منها تزدهر فترة من الزمن ، ثم تنهار وتصبح أطلالاً لكى تحمل مكانها نظرية جديدة ، وإذا هم رأوا أن طريق العلم مكسد بالأطلال حسبوا أن نظريات الوقت الحاضر ليست جديرة بأن توصف بأنها علمية ؛ لأنها ستفهار بدورها فى أقرب وقت ممكن . ولذا فهم يمجبون لهؤلاء الذين مازالوا يثقون بالعلم . مع أنهم هم أولى الناس بأن يكونوا موضع العجب ؛ إذ ليس لديهم هذه أساس متين ، وإنما تدل على جهلهم بوظيفة الفروض العلمية . فإن انهيار الفروض الفاسدة دليل على أن السبيل تتسع أمام المعرفة الصحيحة . حقاً إن النظريات العلمية تستخدم بصفة مؤقتة فى ربط القوانين الجزئية . ولكنها ضرورية فى بناء العلم ، لأنها ، كما يقول « كلود برنارد » درجات نستريح لديها حتى نتقدم فى البحث ، وهى تعبر عن المرحلة الراهنة لمعرفتنا . ولذا يجب ألا تؤمن بها إيماننا بمقائد الدين ، وأن نعد لها تبعاً لتقدم العلم .

وفى الحقيقة ليس العلم إلا فرضاً متراعى الأطراف ؛ لأنه يقوم بأمره على فرض واحد شديد العموم وهو مبدأ الحتمية . كذلك ليست المبادئ العامة التى تستخدم فى كل علم على حدة ، كمبادئ الطبيعة والميكانيكا ، إلا فروضاً يزداد يقين العلماء بها كلما قامت الحقائق والتجارب الجديدة تؤكد صدقها . ومن ثم نرى أن العلم مجازفة جريئة فى جلته ، وأن هذه المجازفة تفقد طابع الجراءة كلما جاءت الملاحظات والتجارب تمنعدها وتطبقها تطبيقاً عملياً . ويتقدم العلم تصبح بعض الفروض أو الأفكار السابقة قوانين أو حقائق ثابتة تستخدم فى وضع فروض جديدة . ومع هذا فإننا نعتز بأن القوانين العلمية مازالت قليلة المدد ؛ بل يمكن القول بأن كثيراً من

الحقائق العلمية التي اهتمدى إليها الباحثون حتى الآن لم تصل إلى درجة اليقين المطلق ،
أى أنها مازالت فروضاً قابلة للتحويل . ويصدق ذلك بصفة خاصة على العلوم الإنسانية
التي لم تبلغ بعد ، رغم ما يقوله أصحابها ، مرتبة علوم الطبيعة . فالنتائج التي ينتهي
إليها العلماء حقائق نسبية . والعلماء أنفسهم أكثر الناس معرفة بنسبية الحقائق
التي يقررونها . وهذا هو الفارق الكبير بين العالم الذي يجد بعض المخرج في الجزم
بحقيقة ما يعلم ، وبين الجاهل الذي يحسب أنه يعلم علماً أكيداً ، مع أن المرء يقل
خطأه إذا اعترف بأنه يجهل ، بدلا من أن يتخيل أنه يعلم الأشياء التي يجهلها .
وليست نسبية العلم — كما يظن هؤلاء الذين يعجزون عن فهمه — دليلا على
إفلاسه أو هزيمته ، بل على تواضعه ؛ لأن الحقيقة التي يمكن تقريرها في الوقت
الحاضر ، وإن كانت نسبية ، إلا أنها تظل حقيقة ما لم تستبدل بحقيقة أخرى أكد
منها . وليس لنا أن نفلح عن العلم جملة بدعوى أننا لأنرضى عوضاً عن الحقيقة
المطلقة . ويكفى أن نعلم أن العلم يمر بمراحل عديدة ، وأنه يتطور شأنه في ذلك
شأن كل إنتاج إنساني ، وأنه يخضع في تطوره لبعض القوانين ، وأنه في سيورة
مستمرة ، وليس في حالة مستقرة^(١)

٦ — أنواع الفروض

قد يتبادر إلى الذهن أن استخدام الفروض وقف على العلم وحده ، ولكن
ليس الأمر كذلك ؛ إذ هناك فروض غير علمية . وهي إما الفروض العملية التي
نعمد عليها في مشا كل الحياة المادية ، وإما الفروض الفلسفية . وسندكر هذه
الأنواع بإيجاز :

أولاً — الفروض العملية :

هي تلك الآراء التي يضطر كل امرئ منا إلى الاستعانة بها لتفسير ما يشاهد
من الظواهر أو ما يترضه من الحوادث حتى يستطيع التكيف بالبيئة التي يعيش

(١) : يمكن الرجوع في هذه المسألة إلى كتاب « فلسفة أوجيست كونت » الترجمة العربية من

فيها أو لجرء :تعرفة . ويمكننا التمثيل لهذا النوع بما يذهب إليه الرء من نللس الأسباب اللى دعت إلى إخفاقه فى عمل ما ، وذلك بأن يقلب الرأى فى كل الأسباب الممكنة ، أى أنه يضع فروضاً مختلفة . ثم يفحص كل فرض منها على حدة ، وينقده ليظهر فسادہ . وعندئذ يستمىض عنه بفرض آخر، حتى يهتدى فى النهاية إلى السبب الذى يبلب على ظنه أنه أدى إلى حدوث الظاهرة اللى يريد تفسيرها أو فهمها ، وهى الإخفاق فى العمل .

ومن هذا القبيل تلك الآراء اللى يضمها المحقق على سبيل الحدس حتى يتمكن من معرفة المذنب . فهو يبدأ إعادة بأن يجمع المعلومات من أفواه الشهود وأن يفحص مكان الجريمة ، ويتخيل الوسائل اللى استعان بها المجرم على ارتكاب جريمته . ثم يقارن بين الأشخاص الذين تحوم الشبهة حولهم ، يفرض أن كل واحد منهم يمكن أن يكون مذنباً . ثم يستعرضهم واحداً بعد الآخر محاولاً التأكد من صدق فرضه فى كل حالة على حدة بالآراء والملاحظات اللى جمعها . فإذا تبين له فساد فرضه فيما يتعلق بأحد هؤلاء الأفراد استبدل به غيره حتى يصل إلى الحقيقة .

وفى الواقع ليست الحياة اليومية إلا سلسلة من المشا كل العملية اللى تتطلب حلولاً عاجلة . وبديهى أن الإنسان لا يهتدى دائماً إلى الحل الصحيح لأول نظرة يلقىها على الأشياء . فن الضرورى إذن أن يفحص عدداً غير قليل من الحلول الممكنة ، فلما اهتدى إلى الحل الصحيح من بينها . وليست هذه الحلول اللى يتخيلها إلا الفروض .

ثانياً - الفروض فى الفلسفة :

يطلق هذا الاسم على كل محاولة لتفسير الظواهر بيمض الآراء العامة ، سواء كانت هذه الآراء ساذجة أو تنطوى على بعض العمق فى التفكير . وهكذا تشمل الفروض الفلسفية الآراء البدائية اللى وضعها شعوب قديمة لتفسير الكون وظواهره . مثال ذلك أن الناس لاحظوا منذ القدم أن الشمس تتحرك من الشرق إلى الغرب ، وأن القمر والكواكب الأخرى تسير حول الأرض ، وأن للقمر أوجه

مختلفة . فسجلوا هذه الملاحظات ، كما فعل الكلدانيون والبابليون الذين استطاعوا التنبؤ بخسوف القمر ووضع أسس علم الفلك بناء على هذه الملاحظات . ولكن هذه الملاحظات دفعت الإنسان إلى محاولة تفسيرها وفهمها . وكان هذا التفسير ذا طابع فلسفي بدائي . فمثلاً تخيل قدماء المصريين أن العالم صندوق كبير وأن الأرض قاعه والسماء سقفه ، وأن النجوم مصابيح تحملها الآلهة ، أو توجد معلقة في سقف الصندوق ، وأن الشمس — أو الإله « رع » — تنقل في زورق يسير في نهر يمد النيل أحد فروعه ، وأن الكسوف يحدث لأن ثعباناً هائلاً يهاجم الزورق . وبديهى أن هذا الفرض يجمع بين الخيال والأسطورة ، وأنه لا يمكن التحقق من صدقه . وليست جميع الفروض الفلسفية بمثل هذه السذاجة في التفكير . فهناك فروض أخرى أكثر عمقاً واعتماداً على الملاحظات ، كالفروض التي وضعها مفكرو الإغريق الأول في تفسير نشأة الكون ، عندما قال طاليس بأن أصل الكون هو الماء ؛ وعندما قال فيلسوف آخر إنه الهواء . ومن الفروض الفلسفية قول « پارميتيس » بأن العالم الحسى الذى نعيش فيه مجرد وهم وخيال ، وأن الوجود العقلي هو الوجود الحق ؛ لأنه الوجود المطلق الثابت الذى لا يتحول . كذلك تمد آراء الفلاسفة القائلة بأن المعرفة نوع من الفيض والإشراق فروضاً فلسفية . ومن ثم يمكننا القول بأن كثرة الفروض الفلسفية ترجع إلى كثرة واضعها ، وإلى اختلاف طبيعة المسائل التى تعالجها المذاهب الفلسفية ؛ وبأن كل مذهب يمتاز عن غيره بمقدار عدم التناقض بين الفروض التى يحتوى عليها .

وتوضح لنا الأمثلة السابقة أن الفروض الفلسفية لا توجب على الباحث أن يتحقق من صدقها ؛ بل إنه ليمجز دأباً على الجزم بصدقها أو فسادها لأنها لا تصلح أن تكون مقدمات تستنبط منها بعض النتائج التى يمكن مجابتهها بالواقع . ويلاحظ أيضاً أن هذه الفروض حليفة الجهل ، ولذا كانت طويلة العمر ؛ وأنها تقع من نفوس الناس ، طيلة العصر الذى تسيطر فيه عليهم ، موقع العقائد التى لا تقبل جدلاً ولا تتطلب حجة أو دليلاً . ومع هذا فإن الفروض الفلسفية قد تمهد أحياناً لبعض الفروض العلمية . مثال ذلك أن « ديمقريطس » تخيل أن الكائنات تتركب

من ذرات، وظل رأيه هذا فرضاً فلسفياً حتى استطاع العلماء وضع نظرية جديدة تختلف اختلافاً كبيراً عن نظريته . ثم ثبت صدق آراء المحدثين فأصبحت حقائق علمية ، وبقي لديمقريطس فضل توجيههم في البحث هذا الاتجاه . وفي الواقع تمت نظرية الذرة حلاًماً صاحب الإنسانية منذ طفولتها، فأصبح حقيقة في مرحلة نضجها .

ثالثاً — الفروض العلمية :

ظل الإنسان يمتد أن آراءه الأسطورية الخيالية تعبر عن الواقع . ولكن هذه الآراء الأسطورية كانت تحتوى على الجرثومة التي أدت إلى انهيارها ؛ لأن المناقشات اللاهوتية والفلسفية تفضى بالمرء عادة إلى ملاحظة التناقض الذى تنطوى عليه آراؤه البدائية . ومن ثم يضطر إلى الاعتراف بمقم جهوده في تفسير الظواهر الطبيعية ، ويدرك أنه لا يستطيع أن يعلى على الطبيعة قوانينها ؛ بل يجب عليه إذا أراد معرفة الحقيقة أن يخضع آراءه للملاحظة والتجربة . وكان ذلك بدءاً لوضع الفروض العلمية . وهى تلك الآراء التى يستعين بها العلماء ، كل فى موضوع بحثه ، لتفسير الظواهر التى يدرسها . ولا يستطيع العالم إلا أن يسلك مسلكاً مخالفاً لمسلك الفيلسوف ، أى لا بد له من إثبات صحة آرائه وتكهناته أو البرهنة على فسادها ؛ إذ ليس ثمة مجال للفلسفة فى العلوم بمد أن تحررت هذه الأخيرة من نيرها . ومع هذا فإن طريقة التفكير واحدة فى كلتا الحالتين ؛ لأن الفيلسوف والعالم يستخدمان الأفكار السابقة على حد سواء . وينحصر الخلاف بينهما فى أن الأول يعرض فكرته كما لو كانت حقيقة مطلقة ، ثم يستنبط منها كل نتائجها بالطريقة المنطقية وحدها . أما العالم المحرب فأكثر تواضعاً ؛ لأنه يحدد فكرته السابقة على صورة سؤال أو تفسير مبدئى لظواهر الطبيعة ، ثم يستنبط منها النتائج التى يفحصها دائماً بالتجربة والملاحظة ليرى مدى مطابقتها للواقع . وهكذا ينتقل من الحقائق الجزئية إلى حقائق أكثر عموماً . ولكنه لا يزعم أبداً أنه اهتدى إلى الحقيقة المطلقة^(١) .

(١) يقول « كلود برنارد » : « إن تفكير المحرب يمتاز عن تفكير المتأخرين و « المدرسى » بالتواضع ؛ لأن التجربة تشره فى كل لحظة بجهله النسبى أو اللطلى . »

ومعنى ذلك بالاختصار أن العالم لا يضع فرضاً إلا إذا استطاع تمحيصه بالملاحظة والتجربة . وليس من المهم بعد ذلك أن يتبين له خطأ هذا الفرض أو صوابه ؛ لأنه يكفي أن يقوم على أساس ملاحظات عديدة ، وأن يمكن تطبيقه على ظواهر واقعية جديدة . ولذا فإن نظرية « بطليموس » القائلة بأن الأرض مركز الكون تعد فرضاً علمياً ، وإن تبين خطأها فيما بعد . فقد اعترف « بطليموس » من جانب أنه تخيل وضع الأرض على هذا النحو ليقدر نظاماً مطرداً لحركات الأجرام السماوية ، وأنه لا يفسر هذه الحركات تفسيراً لاهوتياً أو فلسفياً ، أى ببعض القوى الخفية . ومن جانب آخر تعد هذه النظرية فرضاً علمياً لوجود بعض الأمور التي تشهد باحتمالها للصدق ، وهي أنه ينبغي على الظن أن الأرض كرة ثابتة توجد في وسط الكون ، وأن السماء تدور حولها وتحتوي على الشمس والقمر والكواكب ؛ في حين يوجد فلك ثابت خاض بالنجوم . هذا وتشهد الملاحظة المادية بأن الأجرام السماوية تتحرك فعلاً على النحو الذي قرره « بطليموس » ^(١) .

ولا يكفي الخيال وحده في وضع الفروض العلمية ؛ لأن الكشف عن القوانين بنوع من الإلهام أو الإشراق العقلي المفاجيء لا يأتي عفواً ؛ إذ لا تبوح الطبيعة بأسرارها إلا لهؤلاء الذين يستطيعون قهرها على الإجابة بصبرهم وإلحاحهم في توجيه الأسئلة إليها . وليس الفرض إلا هذا السؤال الذي يوجه إليها . ويستعين العالم على توجيه هذه الأسئلة أو الفروض ، بملاحظات عديدة ، وهي الملاحظة والتجربة والتحليل والتركيب والتمثيل بمعناه المنطقي ^(٢) . وفيما عدا هذه الوسائل يحتاج العالم إلى أن يكون مزوداً بروح النقد والتحصيل حتى يتبين له مواطن الخطأ .

(١) لم يتبين خطأ نظرية « بطليموس » إلا عندما رأى « كوبرنيك » أنها لا تفسر بعض الظواهر السماوية . فقد لاحظ أن برقي انزياح يختلف في الصباح عنه في المساء مما يدل على اختلاف بعده عن الشمس . كذلك قرأ لبعض القدماء من الأغريق أن الأرض تتحرك . فأخذ يفكر في أن الأرض ربما كانت تتحرك حول الشمس هي الأخرى ، بدلا من أن يتحرك الكون حولها بنجومه وأفلاكه .

(٢) ومعناه الحكم بوجود صفة في شيء من الأشياء لوجود هذه الصفة بينها في شيء آخر مماثل له في صفة أو صفات جوهرية أخرى . فهو الانتقال من حكم جزئي إلى حكم جزئي آخر ، كالقول بأن النبيذ حرام لأنه مسكر كما أن الخمر محرمة أيضا لسبب نفسه .

ولا يعدم الباحث الذى تنقصه هذه الروح أن يمتد على تفسير سريع يتوهم أنه يوقفه على حقيقة الظواهر ؛ فى حين أنه يتركه فى ظلام الشك والحيرة لأنه لا يكشف له عما تخفيه عنه الظواهر التى لم يحسن سؤالها .
ويلاحظ أن الفروض العلمية قصيرة العمر نسبياً ؛ إذ لا بد من البرهنة على صدقها بحسب الواقع ، فإذا تبين خطأها عدلت أو تركت جانباً ، وإذا كانت صادقة أصبحت قوانين علمية . ولهذا الفروض أمثلة كثيرة نجدها فى طرق تحقيق الفروض^(١).

٧ — شروط الفرض العلمى

لا يكون الفرض علمياً بمعنى الكلمة إلا إذا تحققت فيه الشروط الآتية :
أولاً : يجب أن تمتد الفروض العلمية على الملاحظة والتجربة ؛ لأن الحقائق الخارجية التى تقع عليها حواسنا والتى يمكن أن نجرى عليها تجاربنا هى المعيار الواعى الذى يحول دون الشطط فى الخدس ، ودون التعسف فى تكوين الأفكار السابقة التى يراد بها تفسير الظواهر . وليس معنى أن الفرض وثبة فى عالم المجهول أن للعقل الحرية المطلقة فى ابتكار ما شاء من الآراء . وقد حدد « كلود برنارد » هذا الشرط بقوله : « إن الأفكار التجريبية يمكن أن تولد إما لمناسبة ظاهرة نلاحظها ، وإما على أثر محاولة تجريبية ، وإما كنتيجة متممة لنظرية سبق التسليم بها . ومن الواجب أن نلاحظ هنا أن الفكرة التجريبية ليست تمسقية ولا خيالية محضة . فيجب أن ترتكز دائماً إلى الحقيقة المشاهدة ، أى إلى الطبيعة . »
وحيث نرى أن كلا من الملاحظة والتجربة مقدمة ضرورية لوضع الفروض العلمية . ويتفق فى أغلب الأحيان أن يخطئ الباحثون الذين يعتمدون على الخيال وحده . مثال ذلك أن أحد أطباء القرن الماضى^(٢) وضع فرضاً خيالياً محضاً حاول به تفسير

(١) أفقر الفصل السادس .

(٢) وهو « بروسايه » (Broussais)

نشأة معظم الأمراض المزمنة ، فقال إنها تنشأ بسبب احتقان شديد يدفع الدم نحو العضو فيؤدى ذلك إلى اضطراب وظيفته وانحلال أنسجته . ولكنه لم يضع هذا الفرض على أساس ملاحظاته الدقيقة للظواهر المضوية وما يطرأ من اضطراب على وظائفها ؛ بل وضعه على أساس من الادعاء واللجج . ثم بنى على هذا الفرض فرضا خاطئا آخر ، وهو أن احتقان القناة الهضمية أشد أنواع الاحتقان خطرا ، وأنه السبب في كل الأمراض المستعصية ، وإن يكن مكان الإصابة بها بعيدا جدا عن الجهاز الهضمي .

وقد ترتب على هذا الفرض الخيالى الذى لا يعتمد على الملاحظة والتجربة أن اتجه هذا الطبيب بعلم الأمراض وبعلم وظائف الأعضاء اتجاها خاطئا ، كما أدى ذلك إلى نشأة طبقة رديئة من الأطباء الذين تعصبوا لأستاذهم بسبب جهلهم ، وبسبب إعجابهم بأسلوبه الخطأى .

ثانياً : يجب أن يكون الفرض خلوًا من التناقض ، أى أنه يتحتم على الباحث ، قبل الشروع فى التحقيق ، أن صدق أحد الفروض بالملاحظة والتجربة ، أن يبدأ بنقده وتحصيله . فإذا تبين له خطأه كفى نفسه مئونة البحث ، وبخاصة إذا كان إجراء التجارب يتطلب نفقات باهظة وآلات جديدة . ويمد النقد هنا بمثابة تجربة عقلية تهدف إلى الاقتصاد فى الجهود والتفكير . وليس معنى النقد أو الشك المنهجي أن يشك الباحث فى آرائه لمجرد الرغبة فى الشك ؛ بل معناه أن يكون حر التفكير تجاه آرائه وفروضه ، فلا يتخذها عقيدة لا تقبل المناقشة^(١) . ولذا يقول « رينيه لوريش »^(٢) : « من الواجب أن تحقق الفروض على طريقة « كلود برنارد »^(٣) ، ولكن ينبغى ، قبل الوصول إلى هذه المرحلة ، أن يستعين الباحث

(١) إن هؤلاء الذين يؤمنون إيماناً أعمى بنظرياتهم وآرائهم لا يوجدون فى وضع غير ملائم للقيام ببعض الكشوف غريب ؛ بل يقومون أيضا بملاحظات رديئة جدا . فهم يلاحظون بالضرورة بناء على فكرة سابقة ، وعندما يجرون إحدى التجارب فإنهم لا يريدون النظر إلى نتائجها إلا على أنها مؤكدة لنظرياتهم . « مقدمة لدراسة الطب التجريبي » القسم الأول ، الفصل الثانى ، الفقرة الثالثة .

René Leriche, la chirurgie à l'ordre de la vie, p, 66 (٢)

(٣) يقصد بها طرق الإثبات والاختلاف الخ . أنظر الفصل التالى .

بمثله على غريزة فرضه . . كذلك يجب عليه أن يبحث عن الدوافع التي تدعوه إلى الشك وعن الأسباب التي تدعوه إلى الاعتقاد . « ومن الأكيد أن الشك هو المبدأ الرئيسى فى المنهج التجريبي ؛ لأن سرعة التصديق تضيق أفق التفكير ، وتحول دون حرية العقل . ولا يمكن التأكد من خلو الفروض من التناقض إلا عن طريق النقد والشك . فروح النقد والشك هى التى تبين لنا أن هناك بعض الفروض التى لا يمكن رفع التناقض فيها بحال ما ، وأن هناك فروضا أخرى يمكن تحقيقها بطريقة عقلية ، قبل تحقيقها بالملاحظة والتجربة . فن الفروض الأولى نذكر الفرض القائل بإمكان إرجاع الدائرة إلى مربع مساو لها فى السطح . فقد أثبت الرياضيون استحالة هذا الفرض . أما الفروض الأخرى فثالها أن « جاليلى » أراد تحديد القانون الطبيعى الذى تخضع له الأجسام فى أثناء سقوطها ، فوضع عدة فروض . فقد بدا له فى أول الأمر أنه من الممكن ؛ بل من المعقول ، أن تتناسب سرعة الجسم الساقط مع المسافة التى يقطعها ، بمعنى أن سرعة الجسم الساقط فى مسافة طولها قدما ن يجب أن تكون ضعف السرعة لجسم يسقط فى مسافة طولها قدم واحد . ولكنه فحص هذا الفرض من الوجهة الرياضية ، فوجد أنه ينطوى على التناقض . ولذا تركه جانبا ، ووضع فرضا غيره عندما فكر فى أن زيادة سرعة الجسم الساقط تتناسب تناسباً مطرداً مع الزمن الذى يستغرقه فى السقوط . ثم استخدم الرياضة فى فحص هذا الفرض ، فوجد أنه ممكن من الوجهة العقلية النظرية ، فاستنبط منه بعض النتائج الجزئية ، وتأكد من صدقها بالملاحظة والتجربة (١) .

ثالثاً : ويجب ألا يتعارض الفرض مع الحقائق التى قررها العلم بطريقة لا تقبل الشك . فمثلا لا يجوز القول بأن كل جهاز عضوى فى الجسم ينتج كمية الدم التى يحتاج إليها . فقد أصبح علم وظائف الأعضاء لا يتسع لثل هذا الفرض ؛ لأنه يناقض إحدى الحقائق العلمية الأكيدة التى كشف عنها عالم وظائف الأعضاء « هارفى » ، عندما أثبت بتجاربه أن القلب هو الجهاز العضوى الوحيد الذى يقوم

(١) لم يستطع (جاليلى) فحص هذا الفرض بالتجارب على الأجسام الساقطة فى الفضاء نظراً ==

بإعداد الدم وتوزيعه في جميع أجزاء الجسم . أما إذا لم تكن النظريات العلمية قد بلغت بعد هذه المرحلة من اليقين فللعمء أن يضع فروضاً جديدة أكثر دقة . وإذا وجد عدة فروض ممكنة وجب عليه أن يبدأ بفحص نتائج الفرض الذي يبدو له أقل مضادة من غيره للحقائق العلمية المقررة .

ولما كانت نتائج النهج التجريبي تقبل الشك دائماً وجب الأيسار الباحث إلى رفض كل فكرة جديدة تتعارض مع النتائج المنطقية لإحدى النظريات السلم بها ؛ بل يحذر به أن يعتز برأيه بمض الاعتزاز ، وأن يترك لحياه حرية الابتكار . فقد نفى به آراؤه الى تجارب تروده بطواهر جديدة وغير متوقعة ، فتكون حاسمة في توجيه البحث ، كما حدث في أثناء القرن الماضي عندما وضع « باستير » فرضه القائل بوجود عالم الجراثيم ، فخاربه علماء عصره ووصفوا فرضه بأنه نوع من الأساطير والأوهام . ولكنه استطاع إخمهم بتجاربه ، وأن يوجه علم الأمراض اتجاهها ما زال يتبعه حتى الآن . وكثيراً ما تتعارض الفروض العلمية مع الآراء والنظريات السائدة ، وبخاصة في العلوم التي لم تحرز نصيباً كبيراً من التقدم^(١)

== لسرعتها الكبيرة ؛ لأنها كانت تسقط بسرعة تزيد عن ثلاثين قدماً في الثانية الواحدة ، ولم تكن لديه ساعة يقدر بها هذه السرعة . ومع ذلك استطاع أن يعطي حركة السقوط بما فيه الكفاية ، وذلك بأن دحرج كرات صغيرة في مجرى وضعه في مستوى مائل ، فرأى أن صفة القانون لا تتغير في هذه الحال لأن سرعة السقوط كانت تتناسب دائماً مع زمته مهما اختلفت زاوية الميل لتدحرج الكرات . فوجد بالتجربة أن جميع الأجسام التي تسقط رأسياً إلى أسفل ، وبدون عائق ، تتحرك جميعها ببجالة منتظمة مقدارها ٣٢ قدماً أو ٩٨٠ سم في الثانية .

وقد عبر عن قانون السرعة مع الزمن بالصيغة الرياضية الآتية : ع = ج ن ، وعن قانون المسافة مع الزمن بالصيغة الآتية : ف = ع ن + $\frac{1}{2}$ ج ن^٢. فإذا أردنا معرفة عجلة السقوط للجسم الساقط بعد ثلاث ثوان قلنا : ع = ج ن + صفر = $980 \times 3 = 2940$ سم. وإذا أردنا معرفة المسافة التي يقطعها بعد ثلاث ثوان قلنا : ف = ع ن + $\frac{1}{2}$ ج ن^٢ = صفر + $\frac{1}{2} \times 980 \times 3^2 = 4410$ سم أى ٤٤١ متراً.

(١) تتفاوت درجة الدقة التي تصل إليها النظريات في مختلف العلوم . فهي أكسد في العلوم الكيائية والطبيعية منها في علوم الحياة والعلوم الإنسانية . ورجع الفارق هنا إلى اختلاف طبيعة الظواهر في كل من هاتين العائتين من العلوم .

وفي هذه الحال تبدو هذه الفروض بمظهر الغرابة أو الخطأ . ولكنها قد تثبت أمام النقد والتجارب فتؤدي إلى انهيار الفروض والنظريات القديمة . فثلا ظل الناس يمتقدون ، إلى عهد قريب ، أن حرية الفرد هي العامل الأساسي الوحيد في تعديل الظواهر الاقتصادية والاجتماعية . ولما رأى بعض العلماء أن هذه الظواهر تخضع لقوانين شبيهة بالقوانين الطبيعية اتى فرضه مقاومة عنيفة في مبدأ الأمر . ثم أخذت هذه المقاومة في الضعف عندما كشف الباحثون عن بعض القوانين الاقتصادية والاجتماعية . ومع ذلك ينبغي للباحث ألا يثق ثقة مطلقة بالنظريات في أكثر العلوم تقدماً ؛ لأنه يتفق ، في بعض الأحيان ، أن يكشف العلماء عن قوانين هامة ، بناء على بعض التجارب التي تتناقض مع النظريات المسلم بها . ويرجع ذلك إلى أن نتائج التفكير التجريبي ليست يقينية كنتائج الاستدلال الرياضي .

رابعاً : ومن الواجب أن يحدد الفرض على هيئة قضية واضحة يمكن التحقق من صدقها بالملاحظة أو التجربة . « فإن أسمى الأفكار وأقرب الآراء احتمالاً للصدق لا تصبح حقيقة واقعية إلا إذا كانت مطابقة للواقع . والمعامل والكشوف أموران متلازمان ، كما يقول ، « باستير » فإذا عطلت المعامل أصبحت العلوم التجريبية صورة للمقم ، وغدت علوماً « مدرسية » عاجزة ، لا علوم تقدم ومستقبل . « فهذا الشرط هام جداً ؛ لأنه يخرج كثيراً من الفروض الخطرة ، ونعني بها الفروض الفلسفية التي تبدو صحيحة وفي غير حاجة إلى البرهنة عليها ، مع أنها لا تثبت أمام النقد والملاحظة الدقيقة ، ولا تصلح إلا أن تكون أساساً لبعض المذاهب الفلسفية التي نجد لها لدى مفكرى المصور الوسطى . فإن هؤلاء كانوا يضعون بعض الفروض دون دراسة جدية ، ويمتقدون أنها يقينية ، ثم يستنبطون منها جميع نتائجها بطريقة قياسية منطقية ، ولا يستشهدون بالملاحظات والتجارب إذا كانت مضادة لفروضهم ؛ بل كانوا يحرصون على أغفالها ، أو على تأويلها مع ما يتفق وآرائهم . وكانت هذه الفروض « المدرسية » تحتل مكان الصدارة في دراسة الظواهر الطبيعية ، قبل نشأة العلوم التجريبية والإنسانية الجديدة بهذا الاسم .

ثم فقدت سلطانها بعد أن أخذ العلماء أنفسهم باحترام القاعدة التي تلزمهم بالتأكد من صدق تكهناتهم أو فروضهم بالملاحظة والتجربة ، والتي تحم عليهم الاعتراف بأن نظرياتهم تظل صادقة ، حتى يعثر الباحثون على ظواهر جديدة تنافسها ، أو لا تندرج تحتها . فهم أكثر تواضعاً من « المدرسين » ؛ لأنهم يرحبون بسماع كل من يناقض آرائهم بشرط أن يبرهن على ذلك . أما « المدرسيون » فهم لا يشكون في صحة الفروض التي يضعونها ، ولا يقبلون أى مناقضة ، ولا يتصورون إمكان تعديل آرائهم المبسدية . فالفارق الكبير بين الفروض العلمية وفروض « المدرسين » هو أن الأولى تعبر حقيقة عن طبيعة العلم الذي يتطور دائماً ، وأما الثانية فمقيمة لا تفعل سوى أن تقف عقبة في طريق العلم ^(١) .

وقد طهر هذا الشرط المعلوم من الفروض الفلسفية كالفرض القائل بوجود بعض القوى الكامنة في الأشياء الطبيعية ، كقوة الإحراق التي كان « المدرسيون » يفسرون بها طبيعة النار ، وكفرض « كبلر » القائل بأن هناك ملكاً يشرف على حركة كل كوكب سيار . فمثل هذه الفروض ليست علمية ، بحال ما ، لأنها لا تعتمد على أساس الملاحظة والتجربة ، كما لا يمكن إثبات صدقها بإحدى هاتين الوسيلتين . وإذا وجد الباحث أن بعض الظواهر يتعارض مع فرضه وجب عليه تعديله ، بدلاً من التثبت به ؛ لأنه يعلم أن تلك هي الطريقة الوحيدة التي تكفل التقدم في البحث والكشف عن القوانين . فالقاعدة الأساسية هنا تنحصر في تعديل الآراء وتمييزها إذا تبين أنها لا تنطبق على الواقع ؛ لأن سلامة التفكير النهجي تقضى بأن يحوّر العالم فروضه حتى تكون على وفاق مع طبيعة الأشياء ، بدلاً

(١) « ... إن الطابع الجوهرى الذى يميز التفكير التجريبي عن التفكير « المدرسى » هو إنتاج التفكير الأول وعقم الثانى . و « المدرسى » ، على وجه الدقة ، هو الذى يعتقد أنه انتهى إلى الحقيقة المطلقة ، مع أنه لا ينتهى إلى شئ البتة . وهذا أمر يمكن تصوره . فإنه يعتمد على مبادئه المطلقة ليقتطع خارج الطبيعة التى لا تحتوى إلا على حقائق نسبية . أما الحرج الذى يشك دائماً ، ولا يعتقد أنه ينتهى إلى يقين مطلق بصدد أى شئ يحدث فى الطبيعة ، فهو الذى يستطیع السيطرة على الظواهر التى تحيط به ، ويُسَطِّط سلطانها على الطبيعة . . . إن التفكير « المدرسى » طبعى لدى العقول غير المجربة والمزهوة بنفسها . » مقدمة لدراسة الطب التجريبي « القسم الأول ، الفصل الثانى ، الفقرة السادسة .

من أن يبذل جهده عبثاً لتعديل الطبيعة حتى تكون على وفاق مع هذه الفروض .
خامساً : وأخيراً يجب على الباحث أن يقتصد في الفروض التي يريد بها
تفسير إحدى المسائل النامضة . وذلك لأنه كلما كان عدد الفروض أو الحلول
الممكنة كبيراً كان ذلك أدمى إلى تشتت الفكر وإلى الحيرة والتردد في اختيار
أحدها . وتبين أهمية هذا الشرط بوضوح في الحالات التي يعتمد فيها الباحث إلى
وضع إحدى النظريات التي تضم عدة فروض خاصة . فإنه إذا ظهر أن هذه النظرية
لا تطابق الواقع وجب تعديلها حتى تكون مطابقة له . وفي هذا الحال لا يستطيع
الباحث الاهتداء بسهولة إلى الفرض الكاذب الذي كان سبباً في فساد النظرية
بأكملها ، وهو الفرض الذي يجب التخلي عنه أو تعديله حتى يتسق مع باقي الفروض
الأخرى ، وحتى يمكن التوفيق ، تبعاً لذلك ، بين النظرية وبين الظواهر الواقعية .
وقد يضطر الباحث إلى تمحيص عدد كبير من الفروض قبل الوصول إلى
الفرض الوحيد الذي يكشف له عن القانون . ومع ذلك فمن الواجب ألا يدرس
المرء أكثر من فرض واحد في الوقت نفسه ولا ينتقل من فرض إلى آخر إلا إذا
تأكد من فساد الفرض الأول . ويمكن التمثيل لذلك بما فعله « كبلر »؛ إذ أنه لم يهتد
إلى القول بأن مدارات الكواكب السيارة بيضية الشكل إلا بعد أن استعرض
تسعة عشر فرضاً متتالية ، كان آخرها الفرض الصادق .

الفصل السادس

تحقيق الفروض

١ - تمهيد

تلك هي المرحلة الأخيرة التي يتم بها التفكير التجريبي ؛ إذ ليس ثمة جدوى لأي حدس أو فرض لا يؤكد الواقع صدقه ، ولا يمكن تطبيقه على جميع الأمثلة الجزئية الشبيهة بتلك التي كانت سببا في وضعه . ولذا رأينا أنه إذا عجز الباحث عن التحقق من صدق فروضه وجب عليه تعديلها أو التخلي عنها . ولا يكفي أن تدل بمض الملاحظات أو التجارب على صدق أحد الفروض حتى يصبح حقيقة علمية أكيدة ؛ إذ من الممكن أن تستخدم هذه الملاحظات والتجارب نفسها للبرهنة على صدق فرض مضاده ^(١) . فليست العبرة هنا بالحالات الخاصة التي تتفق مع الفرض ؛ بل العبرة بالحالات المضادة له ؛ لأن حالة سلبية واحدة تكفي في البرهنة على فساده في الوقت الذي تعجز فيه حالات إيجابية عديدة عن إثبات صدقه . ويحمد الباحث مشقة كبيرة في توجيه الانتباه إلى الحالات السلبية ؛ لأنه يميل بطبيعته إلى البحث عن الحالات الإيجابية التي تعضد فروضه . وقد فطن « داروين » إلى هذا الخطر فاعتاد أن يوجه اهتمامه إلى الأمثلة المضادة . فقال : لقد اتبعت طيلة سنوات عديدة قاعدة ذهبية ، وهي أنني كنت أدون كل واقعة تنشر وكل ملاحظة جديدة وكل فكرة مضادة لرأيي ، وكنت أدونها في الحال ودون اإمال ؛ لأنني علمت بالتجربة أن مثل هذه الوقائع والأفكار أقل بقاء في الذاكرة من الوقائع والأفكار التي تشهد بصدق فروضى ^(٢) .

(١) فتلا ليس وجود آلة حادة وملابس معينة بجانب الجثة دليلا كافيا في توجيه التهمة إلى شخص معين بالذات ؛ لأنه قد يتفق مع شخص آخر في استخدام آلة أو في ارتداء ثياب من نفس النوع .

Life and Letters, ed by F. Darwin, 1887, Vol.1, p. 87 (٢)

ولذا يمكن القول بأن الحقائق أو القوانين العلمية ليست إلا فروضاً لم يثبت بعد فسادها ، كما أن الفروض قوانين لم تتأكد بعد صحتها . ويرجع السبب في ذلك إلى أن المرء لا يستطيع الجزم بأنه لن توجد في المستقبل ظاهرة واحدة تدل على فساد أحد القوانين الاستقرائية التي رأينا أنها لا تصل قط إلى مرتبة اليقين المطلق .

وإذن لا يصبح الفرض قانوناً علمياً إلا بشرط بأن يضع الباحث جميع الفروض الممكنة ، وأن يبرهن على فسادها جميعاً ما عدا فرضاً لا يمكن معارضته بشيء حاسم ويتفق مع جميع الحقائق المعروفة ، فيتحفظ به حتى نجد ظواهر أخرى توجب العدول عنه . فطريقة الحذف^(١) هي المثال الأعلى في التحقق من صدق الفروض . مثال ذلك أن المحقق إذا أراد أن يعلم كيف تسلك السارق إلى الدار وجب عليه أن يضع جميع الفروض الممكنة ، أى يجب عليه أن يتخيل جميع المنافذ التي يمكن الاستمارة بها للدخول إلى الدار ، كالأبواب وأنايب المي� والنوافذ ، ثم يبرهن على استحالة دخول السارق من جميع المنافذ ما عدا واحداً منها . وليس هذا بالأمر اليسير دائماً إذ يتفق للمرء أن يضع أكبر عدد من الفروض ، ثم يأخذ في إثبات فسادها واحداً بعد آخر فينتهي إلى إثبات فسادها جميعاً ، مما يدل على أن الظواهر أشد تعقيداً مما كان يظن ، وعلى أنه لم يستوعب جميع الفروض أو الحلول الممكنة . كذلك قد يخيل إليه أن جميع الملاحظات والتجارب تدل على صدق فرضه ، ثم يثر على ظواهر جديدة تهدم هذا الفرض من أساسه . ولذا لم يكن بد من البحث عن وسيلة أخرى ، وهي أن يحاول المرء الوصول إلى فرضين متناقضين ، فيبرهن على فساد أحدهما ، ومن ثم يتأكد من صدق الآخر بطريقة لا تقبل الشك . وتسمى هذه الوسيلة بالتجربة الحاسمة ؛ لأن لها دلالة البرهان المنطقي المسمى ببرهان الخلف . وتنحصر مهمة هذا البرهان ، كما نعلم ، في بيان كذب أحد النقيضين حتى يثبت صدق النقيض الآخر .

هذا ، ويمكن التحقق من صدق الفروض إما بطريقة مباشرة وهي التي

تتمتع على الملاحظة أو التجربة ، وإما بالطريقة القياسية التي تنحصر في استنباط إحدى نتائج الفرض بطريقة منطقية ، ثم في التأكد من صدقها بالملاحظة والتجربة . وهناك عدة طرق مباشرة ، وهي التي يُطلق عليها عادة اسم الطرق الاستقرائية . وسنرى أن هذه الطرق تنطوي دائماً على عنصر قياسي .

٢ — الطرق الاستقرائية

يرجع الفضل إلى «بيكون» في تحديد الطرق الاستقرائية بصفة مبدئية . وقد اهتدى إلى حقيقة هامة عندما ذكر أن الوسيلة الأكيدة في البرهنة على صدق أحد الفروض هي طريقة الحذف ، التي تتلخص ، كما قلنا ، في أن يضع الباحث جميع الفروض الممكنة لتفسير ظاهرة معينة ، ثم في حذف عدد منها لوجود أسباب تدعو إلى عدم الاحتفاظ بها . ومن الطبيعي أنه لا تمكن البرهنة دائماً على جميع الفروض التي نضعها ؛ بل كثيراً ما نرى أنها تتمخض في النهاية عن فرض واحد يقوم عليه البرهان بطريقة علمية . أما الفروض الأخرى فإنها تنهار بعد حذف الآراء غير المسلم بها ، أو البعيدة كل البعد عن الواقع . نغير وسيلة للكشف عن القوانين تنحصر إذن في القيام بعملية حذف تامة لجميع الفروض غير الصحيحة . ويمكن تحقيق ذلك إذا أعد الباحث قائمة تامة لجميع الأشكال الأولية للظاهرة . ويريد هنا «بيكون» بالأشكال الصفات الأولية ، سواء أكانت صفات نوعية أم عرضية . فإذا لاحظنا مثلاً أن للحرارة صفات مختلفة هي : أ ، ب ، ح ، د ، هـ ، وأمكن حذف هذه الصفات جميعها ما عدا الصفة « هـ » تبين لنا أنها الصفة النوعية التي تفسر لنا طبيعة الحرارة^(١) . ويرى «بيكون» أنه يمكن الكشف عن الصفات النوعية للأشياء أو طبائعها باستخدام إحدى الطرق الآتية :

(١) رأى «بيكون» أن الحرارة ليست بالضوء ؛ لأن هناك أجسام حارة غير مضيئة ، كاللآلئ التي يغل والحديد المحمى . فإذا حذفنا الصفات العرضية للحرارة بقي لنا أن تفسرها بحركة سريعة جداً لجزيئات الجسم . وما زال هذا الفرض مسلماً به حتى الوقت الحاضر .

أولاً : قائمة الحضور [Table de Présence] :

وهي التي أطلق عليها « يكون » أيضاً اسم قائمة الجوهر . وتحتوى هذه القائمة على جميع الحالات الخاصة التي توجد فيها الطبيعة الأولية . وقد حدد « يكون » هذه الطريقة بقوله : « يجب أن تمثل جميع الأمثلة أمام العقل ، أى جميع الأمثلة المعروفة التي يشبه بعضها بعضاً ؛ لأنها أمثلة لطبيعة واحدة بعينها . » وفي الجملة ترى أن قائمة الحضور تهدف إلى فحص صفة أو ظاهرة بعينها وإلى البحث عن جميع الأمثلة التي توجد فيها مع مراعاة أن تكون هذه الأمثلة متنوعة ومختلفة إلى أكبر حد . وقد درس « يكون » ظاهرة الحرارة بهذه الطريقة ، فلاحظ أن هناك أمثلة عديدة ؛ توجد فيها الحرارة كأشعة الشمس والبصاوق والمياه الغازية والأجسام الحية والتخمر والاحتكاك وأمثلة أخرى تبلغ سبعا وعشرين حالة .

ثانياً : قائمة الغياب [Table d'absence] :

ليس المراد هنا إحصاء جميع الحالات التي تختفى فيها الظاهرة أو الطبيعة الأولية المراد تفسيرها ؛ بل إحصاء حالات مقابلة للحالات التي أمكن فحصها في « قائمة الحضور » ، بحيث تكون كل حالة هنا مقابلة لحالة خاصة هناك ، وبحيث تشترك الحالتان في جميع الظروف ماعداً ظرفاً واحداً ، وهي أن الطبيعة ، أى الصفة النوعية ، تكون موجودة في إحداها وغير موجودة في الأخرى . وقد طبق « يكون » هذه الطريقة عندما درس سبعا وعشرين حالة للحرارة ، ووضع في مقابل كل منها حالة مشابهة . ولكن دون حرارة . وضرب لذلك مثالا بالكسوف الذي يصعبه اختفاء أشعة الشمس والحرارة في الوقت نفسه . ففي هذا المثال ترى أن جميع الظروف توجد في الحالتين ماعداً ظرفاً واحداً وهو : وجود أشعة الشمس في الحالة العادية واختفاؤها في حالة الكسوف .

ثالثاً : قائمة التدرج [Table de degrés] :

وفيها يقوم الباحث بإحصاء جميع الحالات الخاصة أو الأمثلة الجزئية التي

توجد فيها صفة أو ظاهرة معينة بدرجات متفاوتة . فمثلا درس «يكون» إحدى وأربعين حالة للحرارة التي تزيد أو تنقص ، مع البحث في الوقت نفسه عن الظاهرة التي يطرأ عليها النقص أو الزيادة جنباً إلى جنب مع نقص الحرارة أو زيادتها .

وتقول « ستينج »^(١) : إن « يكون » اعترف هو نفسه بأنه من العسير أن تؤدي طريقه إلى نتائج مرضية ، وأنها لا تكشف جيداً عن الصفات الأولية للأشياء . وقد عللت ذلك بأن هذا النقص في طريقه يرجع إلى فكرته الميية عن المنهج العلمي ، وإلى عدم نجاحه في الوقوف على أهمية الفرض والاستنتاج الرياضي في البحث العلمي . لسكنا رأينا مدى الغلو في هذه الدعوى^(٢) . وينبغي لنا أن نضيف هنا أنه قد يؤخذ على « يكون » أنه استشهد بأمثلة غير علمية . ومع ذلك ينبغي التماس المندرله بأنه أراد أن يعطى أمثلة عديدة مع عزمه على التحقق من صدقها واستبدالها بغيرها فيما بعد . وذلك دليل على وجود روح النقد لديه .

ومهما يكن من شيء ، فلا ريب في أن هذه الطرق الثلاث كانت أساساً للطرق الاستقرائية التي حددها « جون ستوارت مل » فيما بعد ، وإن كان ينجذب على طرق « يكون » أنها خاصة بالكشف أكثر منها بالبرهان ؛ لأنها تستخدم في الإيجاء بالسبب في وجود الظواهر . وهي تشبه القواعد التي تقي الباحث من الخطأ ، وتحول دون الإغراق في الخيال ؛ لأنها تضع أمامه قائمة الأشياء التي يجب أن ينحصر فيها مجال البحث ، وتعرض عليه جميع وثائق القضية حسب لنة « يكون » القضائية^(٣) .

وقد اتخذت هذه الطرق أسماء أخرى لدى « مل » ، بعد أن أضاف إليها طريقة جديدة ، فأصبحت الطرق الاستقرائية هي الآتية :

١ — طريقة الاتفاق [Méthode de concordance] ، وهي تشبه « قائمة الحضور » .

(١) Stebbing, A. Mod. Introd. to Logic. p. 492

(٢) انظر صفحة ١١٨ وما بعدها .

(٣) انظر « لالاند » المصدر السابق ص ٨٣ .

٢ — طريقة الاختلاف [Méthode de différence] ، وتشبه « قاعة النياب » .

٣ — طريقة التغير النسبي [Méthode de variations concomitantes] وتشبه « قاعة التدرج » .

٤ — طريقة البواقي [Méthode des résidus] . وليست هذه الطريقة استقرائية بمعنى الكلمة ؛ لأنها لا تستخدم في وضع الفروض أو في التحقق من صدقها .

أما الطرق الثلاث الأولى فتشترك في أنها تعتمد على المقارنة بين مختلف الظروف التي نصحب أو تسبق ظاهرة معينة لتحقيق أحد غرضين :
(١) فيما أن تستخدم هذه الطرق كأداة من أدوات البحث ، أى في الكشف عن القانون أو العلاقات التي تربط ظاهرتين أو أكثر .
(٢) وإما أن تستخدم في التحقق من صدق أحد الفروض .

ويرى « مل » أن طرق هذه ، وإن استخدمت في الكشف عن القوانين ، فإنها الطرق الوحيدة في البرهنة^(١) . وهكذا خيل إليه أنه استطاع ترويض المنهج العلمي بقواعد يقينية تشبه أشكال القياس لدى « أرسطو » . وإنما كانت يقينية ، في نظره ، لأنها تعتمد على علاقة واحدة هي العلاقة السببية ، والسبب لديه هو المقدمة الثابتة التي لا تتوقف على أى شرط ، أى أنه يكفى وحده في إيجاد النتيجة دون تخلف مهما تفرقت الظروف . وسنعرض الآن لهذه الطرق بالتفصيل .

أ — طريقة الارتقاء

تجربتها :

تنحصر هذه الطريقة في المقارنة بين أكبر عدد ممكن من الظواهر أو الظروف

(١) يرى « مل » أن الكشوف العلمية لا تتم عن طريق القياس ؛ بل عن طريق الملاحظة والتجربة . وعلى ذلك فطرقه الأربعة هي طرق الكشف وليس أقل يقينا من ذلك أنها الطرق الوحيدة في البرهنة . أنظر System of Logic, B. III. ch. IX. 6.

التي تحتوى بالضرورة ، على سبب الظاهرة الأولى . وإذن تقوم هذه الطريقة على أساس الاعتراف بمبدأ السببية العام القائل بأن وجود السبب يؤدي إلى وجود النتيجة .

وقد حدد « مل » القاعدة التي تعبر عن هذه الطريقة على النحو الآتي :
« إذا اتفقت حالتان أو أكثر للظاهرة المراد بحثها في ظرف واحد فقط فهذا الظرف الوحيد الذي تتفق فيه جميع هذه الحالات هو السبب في هذه الظاهرة (أو نتيجتها) . »

فإذا قلنا إن الظاهرة المراد تفسيرها هي « ص » وأنها تسبق أو تُصحب في الحالة الأولى بالظروف : س ، ك ، ب .
وفي الحالة الثانية بالظروف : ل ، م ، س .
وفي الحالة الثالثة بالظروف : ط ، ص ، و .
فالظرف الوحيد المشترك بين هذه الحالات الثلاث وهو « س » يمد سبباً لـ « ص » أو نتيجة لها .

وهكذا تمر هذه الطريقة بمرحلتين ؛ لأننا نبدأ بحذف جميع الظروف العرضية التي لا يمكن أن تكون سبباً في وجود الظاهرة ، وهي في مثالنا الظروف : ك ، ب ، ل ، ط ، و ، ثم نقرر وجود علاقة بين الظرف المشترك في جميع الحالات وبين الظاهرة المراد بحثها ^(١) .

أصلها :

١ — إذا أردنا معرفة السبب في سماع الصوت وجب علينا البحث عن مختلف الحالات التي تحس فيها الأذن صوتاً من الأصوات ، كدق الناقوس ، أو قرع

(١) لا يمكن أن يكون الظرفان « ك » و « ب » سبباً في وجود « ص » لأنهما لا يوجدان في الحالتين الثانية والثالثة . ولا يمكن أن يكون الظرفان « ل » و « م » سبباً في وجود « ص » لأنهما لا يوجدان في الحالتين الأولى والثالثة . كذلك لا يمكن أن يكون الظرفان « ط » و « و » سبباً في « ص » لأنهما لا يوجدان في الحالتين الثانية والأولى فإذاً تكون « ص » هي السبب في « س » .

الطبل ، أو حفيف الأوراق ، أو خرير الماء ، أو صوت الإنسان وهلم جرا ؛ ثم نقارن بين هذه الأصوات جميعها لكي نقف على الظرف الوحيد الذى تشترك فيه ، على الرغم مما يوجد بينها من أوجه خلاف . ولكننا نستطيع معرفة هذا الظرف إلا بعد حذف جميع الظروف المرضية . فإذا تمكنا من حذفها وجدنا أن الصفة الوحيدة المشتركة بين هذه الأصوات المختلفة هي وجود نوع من الذبذبة التى تنتقل إلى الأذن على هيئة موجات متتالية . وإذن يمكن الجزم بأن السبب فى سماع الصوت هو انتقال هذه الموجات إلى الأذن السليمة .

٢ - لما أراد « ولز » [Wells] تفسير الطريقة التى يتكون بها الندى أخذ يبحث أولاً عن جميع الحالات التى يتكاثف فيها بخار الماء على سطوح الأجسام الصلبة المعرضة للهواء ، مع استثناء بعض الحالات التى يرجع فيها وجود الماء إلى سقوط المطر . فوجد أن هناك حالات عديدة من هذا النوع ؛ لأنه شاهد أن الضباب يتكاثف على زجاج النوافذ فى أثناء الشتاء ، كما لاحظ أن بخار الماء يتكاثف أيضاً على جدران الكوب التى تحتوى على الماء الثلج ، أو على صفحة رقيقة من المدن ، أو على سطح الرأة إذا وضعت أمام الفم . ثم انتقل « ولز » من هذه الملاحظات الأولية إلى مرحلة المقارنة بينها وبين ملاحظات عديدة شبيهة بها حتى انتهى إلى الكشف عن هذه الحقيقة وهى : أن جميع تلك الحالات تتفق فى ظرف مشترك واحد ، وهو أن بخار الماء الموجود فى الهواء يتكاثف على سطوح الأجسام الصلبة متى كانت درجة حرارتها أقل من درجة حرارة الجو المحيط بها . ومن ثم قرر أن هذا الظرف الوحيد هو السبب فى وجود الندى .

وظفرتها :

يتضح لنا من الثالين السابقين أن طريقة الاتفاق تستخدم بالأحرى فى مرحلة وضع الفروض . ولكن يجب ألا نفهم من ذلك أنها لا تستخدم أيضاً فى التحقق من صدقها ؛ لأننا نستطيع إجراء بعض التجارب للتأكد من انتقال

الصوت على هيئة موجات إلى الأذن بأن نلمس النافوس أو الآلة الموسيقية في أثناء حدوث الصوت .

نقدها :

أولاً : ليس من الممكن أن تؤدي هذه الطريقة إلى نتيجة يمتد بها إلا بشرط أن يقارن الباحث بين جميع الظروف التي تصحب أو تسبق الظاهرة في حالات عديدة جداً ، وأن يعرف جميع الظروف المرضية لكي يحتفظ بالشرط الوحيد الذي يصحب الظاهرة أو يسبقها في جميع تلك الحالات . ولكن تحقيق هذا الشرط أمر عسير جداً ؛ لأن اغفال أحد الظروف أكثر احتمالاً من الوقوف عليها جميعاً^(١) . أضف إلى هذا أن تحقيق هذا الشرط يكاد يكون مستحيلاً ؛ لأن الطبيعة معقدة إلى أكبر حد ، وهي تحتوي على مجموعة هائلة من الأسباب والسيبب المتشابهة المتداخلة . ولا يكفي مثلاً أن نقارن بين حالتين أو ثلاث حالات توجد فيها الظاهرة حتى نكشف عن السبب في وجودها . ومع ذلك فإن معرفة جميع الظروف التي تصحب الظاهرة في مختلف أحوالها لا تنتهي بنا دائماً إلى الشور على ظرف وحيد مشترك بينها . ولم نر حتى الآن أن علماً من العلوم استطاع إجراء بمض التجارب التي تبرهن بصفة قاطعة على وجود وجه اتفاق واحد بين الظواهر التي نقارن بينها . وكثيراً ما يضل المرء عندما يعتقد أنه اهتدى إلى نقطة الاتفاق الوحيدة ، فيجزم أنها السبب في وجود الظاهرة . ولذا يمكن إرجاع كثير من الأحكام السريعة الخاطئة والآراء غير المحصنة إلى هذه الطريقة ؛ إذ أنها عماد الاستقراء السريع الذي يوم الباحث أنه يهتدى إلى حقائق الأشياء لأول نظرة يلقيها عليها .

ثانياً : كذلك ليس من الضروري أن يكون الظرف الوحيد المشترك سبباً

(١) سخر «شارل مرسبي» من تحديد «مل» لهذه الطريقة فقال : إذا فرضنا أن سطلا وكرة ومقعداً تتفق في أن لونها أحمر ، وأنها لا تشترك فيما عدا هذا الظرف إلا في ظرف آخر وهي أنها وضعت جميعها في غرفة واحدة وجب علينا ، إذا طبقنا صيغة هذه الطريقة ، أن نستنبط من ذلك أن هذه الغرفة هي السبب في لون هذه الأشياء .

فى وجود الظاهرة ؛ لأن هذا الاتفاق قد يكون وليد الصدفة ، أو يرجع إلى أن كلا من الظرف المشترك والظاهرة المراد تفسيرها نتيجة لسبب واحد ، أو إلى وجود ظرف خفى يكون سبباً فى وجود أحد الأمرين ونتيجة للأمر الآخر . ومثال الحالة الأولى نجاح الطالب فى جميع مواد الامتحان إذا اتفق له أن يرى لدى خروجه كل يوم من منزله جارا معينا ، ومثال الحالة الثانية أن الرسم البيانى لكل من الميل إلى التعلم والانتحار يسيران جنبا إلى جنب فى البلاد الأوربية ، وذلك لأنهما نتيجة لسبب واحد وهو ضعف الروح الدينية . ومثال الحالة الثالثة أن وجود الفقر يصحبه انتشار المرض . ولكن لا يمكن القول بأن الفقر فى ذاته هو السبب المباشر فى المرض ؛ لأن هناك ظرفاً آخر يربط هاتين الظاهرتين وهو سوء التغذية الذى يعد نتيجة للفقر ومقدمة للإصابة بالأمراض .

ولا يمكن التخلص من هذين الميئين إلا بتنوع الملاحظات والتجارب بقدر المستطاع حتى تمكن المقارنة بين أكبر عدد من الحالات المختلفة . وإنما كان تنوع الملاحظات والتجارب ضرورياً ؛ لأن تكرار ملاحظة أو تجربة بعينها فى نفس الظروف لا يحول دون الخلط بين الظروف العرضية ، وبين الظروف الثابتة المطردة^(١) .

ب - طريقة الاختلاف

تجربتها :

وهى على عكس الطريقة السابقة ؛ لأنها تنحصر فى المقارنة بين حالتين متشابهتين فى جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً بحيث توجد الظاهرة فى إحداها ولا توجد فى الأخرى . وحينئذ تكون الظاهرة نتيجة أو سبباً لهذا الظرف . وتمتد هذه الطريقة أيضاً على قانون السببية العام ؛ لأن وجود السبب يؤدى إلى

(١) يضطر الباحث فى علم الأمراض إلى تنوع تجاربه باستخدام حيوانات مختلفة يلحقها بجرثومة معينة حتى يستطيع الجزم بأن هذه الجرثومة تؤدى حقيقة إلى نشأة المرض .

وجود النتيجة ، كما يؤدي اختفاؤه إلى عدم وجودها^(١) .

وقد حدد « مل » هذه الطريقة بقوله :

« إذا اشتركت الحالتان ، اللتان توجد الظاهرة في إحداهما ولا توجد في الأخرى ، في جميع الظروف ماعدا ظرفاً واحداً لا يوجد إلا في الحالة الأولى وحدها فإن هذا الظرف الوحيد الذى تختلف فيه الحالتان هو نتيجة الظاهرة أو سببها أو جزء ضرورى من هذا السبب . »

فاذا قلنا مثلاً إن الظاهرة المراد تفسيرها هى « س »

وإنها توجد إذا وجدت الظروف : ك ، ل ، م ، ص

وتختفى إذا وجدت الظروف : ك ، ل ، م

فن المرجح أن يكون الظرف « ص » هو السبب في وجود « س » .

وتمر هذه الطريقة كسابقها بمرحلتين ؛ لأن الباحث يبدأ بحذف جميع الظروف المرضية التى لا يمكن أن تكون سبباً في وجود الظاهرة (وهى في مثالنا تلك الظروف التى توجد في كلتا الحالتين أى الرموز : ك ، ل ، م) . ثم يقرر علاقة سببية بين الظرف الوحيد الذى يوجد في إحدى الحالتين وبين الظاهرة .

أصلتها :

١ — كان أطباء النصف الثانى من القرن التاسع عشر يفسرون تعفن

(١) جمع « مل » بين طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف فقال : « إذا كانت الحالتان أو الحالات العديدة التى توجد فيها الظاهرة التى ندرسها تشترك في ظرف واحد فقط ؛ في حين أن الحالتين أو الحالات العديدة التى لا توجد فيها هذه الظاهرة لا تشترك إلا في عدم وجوده فإن هذا الظرف الوحيد الذى تختلف فيه المجموعتان من الحالات إحداها عن الأخرى هو نتيجة لظاهرة أو سببها أو جزء ضرورى من هذا السبب . » وقد رأى أن طريقة الجمع تستخدم في الحالات التى لا يمكن فيها تطبيق طريقة الاتفاق أو الاختلاف . ومع هذا فلا تبلغ هذه الطريقة مبلغاً كافياً من الدقة ؛ بل لا تعبر إلا عن درجة كبيرة من الاحتمال ، وهى أن الظرف الذى يوجد بوجود الظاهرة في عدة حالات ويختفى باختفائها في عدة حالات أخرى يمكن أن يكون سبباً أو نتيجة لها .

السوائل والأجسام العضوية تفسيراً غريباً عند ما قالوا إن ظاهرة التعفن تنشأ من تلقاء ذاتها^(٢). وليس معنى هذا أنها تنشأ من العدم؛ بل بسبب بعض العناصر غير العضوية. أما « باستير » فلم يقنع بهذه الفكرة السائدة؛ بل غلب على ظنه رأى مصاد لها وهو: أن ظاهرة التعفن ترجع إلى وجود حيوانات دقيقة ميكروسكوبية تنطرق إلى السوائل والأجسام فتتغذى بها وتتكاثر عليها. ثم أراد البرهنة على هذا الرأى والرد على من سخروا به، فاستطاع أن يلزمهم الحجة بعدة تجارب من النوع السهل الممتنع. فأخذ أنبوبتين ووضع في كل منهما كمية واحدة من محلول السكر، وعقمهما في ماء تزيد درجة حرارته على ١٠٠° سنتيجراد. ثم أغلق فوهة إحداها وترك الأخرى مفتوحة، بعد أن اتخذ جميع ضروب الحيلة حتى تنفق جميع الظروف في كلتا الحالتين باستثناء ظرف وحيد وهو أن إحدى الأنبوبتين تظل معرضة للهواء، والأخرى غير معرضة له. وبعد أن ترك الأنبوبتين مدة معينة من الزمن أعاد فحص السائل في كل منهما، فوجد أن التعفن تطرق إلى سائل الأنبوبة المفتوحة، وأن السائل في الأنبوبة الأخرى ظل سليماً. فكانت هذه التجربة حاسمة؛ لأنها برهنت محاليتين متناقضتين على صحة فرضه القائل بأن الجراثيم هي سبب التعفن وقد أعاد « باستير » هذه التجربة في ظروف مختلفة، واستخدم مواد عديدة قائمة للتعفن حتى تأكد أن التعفن لا يأتي من الداخل؛ بل من الخارج، أى عن طريق الهواء المحمل بالجراثيم. فأصبح فرضه قانوناً علمياً عاماً. وقد وصف بطريقة التي أدت إلى الكشف عنه بأنها تعادل البراهين الرياضية^(٢).

٢ — اتفق أن أصيبت الأغنام في إحدى مقاطعات فرنسا بوباء الحمى الفحمية، فطلب إلى « باستير » أن يكافح هذا المرض بعد أن عجز الأطباء والكيائيون عن معرفة سببه والوقوف على طرق علاجه. فأخذ هذا العالم يدرس أطوار المرض،

(١) كان هذا الكشف الكبير أساساً لعلم البكتريا وعلم الطفيليات. وقد ذكر « باستير » في تقريره الذى قدمه إلى الأكاديمية في سنة ١٨٨٠ أنه من الرغوب فيه أن يتوسع الباحثون في هذه الدراسات توسعاً كافياً، حتى تمهد الطريق أمام بحوث جديده فى أصل مختلف الأمراض

La génération spontanée (2)

ويحلل دم الأغنام المصابة به حتى انتهى إلى الفرض الآتي : وهو أن هذه الحمى لا بد أن تكون وليدة نوع خاص من الجراثيم . ثم أعدّ مصلاً مضاداً لهذا الداء ، وبقى عليه أن يبرهن على صحة فرضه ، وعلى إمكان اتقاء المدوى بهذا المصل . فاختار خمسا وعشرين رأساً من النعم السليمة وطعمها بكمية متوسطة من هذا المصل . ثم تركها حتى ذهب عنها أثر هذا التطعيم . ثم طعمها من جديد هي وخمسا وعشرين رأساً أخرى من النعم بكمية أكبر من نفس المصل ، فكانت النتيجة أن الطائفة الأولى التي سبق تطعيمها نجت ؛ في حين نفقت الطائفة الأخرى ، وكان الفارق الوحيد بين هاتين الطائفتين ينحصر في أن الأولى طلعت بكمية متوسطة وقتها من الأصابة عند ما تطرقت إليها مجموعة أكبر من جراثيم هذا المرض .

٣ - عرف « كلود برنارد » أن كبد الحيوان يحتوي على السكر فأراد الوقوف على نسبة هذه المادة وما يطلأ عليها من تغير في بعض الحالات المضوية ، فبدأ بتعيين كمية السكر الموجودة في كبد حيوانات وضمت في ظروف متنوعة ومعددة . وكرر عملية تحديد نسبة مادة السكر مرتين وفي نفس الوقت على نسيج كبدي لحيوان واحد . وفي يوم ما لم يتمكن من إجراء التحليلين معاً . فخلل نسيجاً واحداً بعد موت الحيوان مباشرة وأرجأ الآخر إلى الغد ، ولما فحصه وجد أن كمية السكر فيه أكثر منها في النسيج الذي فحصه مباشرة بعد موت الحيوان . فتساءل من أين جاء هذا الخلاف ، على الرغم من أن عملية التحليل كانت هي بيمينها في كلتا الحالتين . فهل يجب اعتبار هذين التحليلين المختلفين إلى هذا الحد بمثابة تجربة فاسدة يجب إهمالها ؟ وهل يمكن أن يأخذ النسبة المتوسطة لهذين التحليلين ؟ لكن اعتبار النسبة المتوسطة حل يسير يقنع به المجرب إذا أراد التخلص من كل مأزق . ولذا لم يقبل « كلود برنارد » هذا الحل ؛ لأنه يحترم القاعدة التي توجب فحص كل نتائج التجربة وتحليل جميع الظروف الشاذة التي تقع عليها الملاحظة . فأراد أن يتأكد أولاً من أنه لم يخطئ في طريقة التحليل في كلتا الحالتين . فلما فحص أجزاء مختلفة من الكبد وجد أنها تحتوي على نفس الكمية من السكر تقريباً . ولم يبق عليه إلا أن ينظر في تأثير الزمن الذي انقضى بين موت الحيوان

وبين الفترة التي أجرى فيها التحليل الثاني ؛ لأنه فسكر أنه ربما طرأت تغيرات كيميائية عديدة على النسيج الكبدي بعد موت الحيوان . وللتحقق من صدق هذا الفرض أجرى التحليل بعد موت الحيوان مباشرة ؛ في حين كان لا يهتم بذلك في أول الأمر . ثم أجرى التحليل الثاني بعد أربع وعشرين ساعة ، فوجد أن كمية السكر زادت فعلا . وأراد أن يزداد يقيناً فأجرى تجارب عديدة وفي ظروف مختلفة أكدت له صدق فرضه القائل بزيادة كمية السكر في الكبد فترة من الزمن بعد الموت . وتبين له إمكان الحصول على كميات متفاوتة من هذه المادة ، تبعاً للزمن الذي ينقضي بين موت الحيوان وبين تحليل أنسجة كبده .

وظائفها :

يتبين لنا من الأمثلة السابقة أن طريقة الاختلاف طريقة تجريبية بمعنى الكلمة ؛ لأنها تستخدم التجربة في التأكد من صدق الفروض . وهي في الواقع أساس لما يُطلق عليه اسم التجربة الحاسمة أو الفاصلة التي تقارن فيها بين فرضين متناقضين لا بد لنا من اختيار أحدهما ، فإذا ثبت صدق أحد الفرضين ثبت كذب الآخر ضرورة . وتعتبر هذه التجربة أدق التجارب الاستقرائية ، وهي معادلة لطريقة التفنيد في الرياضة .

وليس معنى ذلك أن طريقة الاختلاف لا تستخدم إلا في تحقيق الفروض . فإنها تستخدم أيضاً في وضعها كما في المثال الآتي :

إذا أصيب رجلان في سن واحدة بمرض واحد ، ووضع كلاهما على سريرين متقابلين في إحدى المصحات ، وعالجهما طبيب واحد بطريقة واحدة ، ثم مات أحدهما وشفي الآخر ، ولم يكن هناك خلاف بينهما إلا من جهة أن الأول ينحدر من أبوين مدمنين على الشراب ، وأن الثاني ينتمي إلى أسرة لا تقرب الشراب فمن الممكن أن تفضي المقارنة بين هاتين الحالتين إلى وضع الفرض القائل بأن الإدمان على الشراب سبب في ضعف قدرة النسل على مقاومة المرض .

عبورها :

يؤخذ على هذه الطريقة أنه من العسير أن يهتدى الباحث إلى الظرف الوحيد الذى يؤدى اختفاؤه إلى اختفاء الظاهرة . وقد سبق أن أشرنا إلى سبب ذلك وهو شدة تعقيد الظواهر الطبيعية بحيث لا يستطيع العالم أن يبرهن بصفة قاطعة على وجود وجه خلاف وحيد بين الظواهر التى يقارن بينها ؛ إذ من الممكن أن توجد عدة أوجه خلاف ، كما توجد عدة أوجه شبه ، بين مجموعتين من الظواهر .

ويكثر الخطأ فى هذه الطريقة عندما يتسرع الباحث ، فيخلط بين أوجه الخلاف المرضية وأوجه الخلاف الجوهرية . مثال ذلك أنه لوحظ أن نسبة الوفاة بين المرضى الذين يقيمون بالطابق الأرضى فى إحدى المصحات كانت أكثر ارتفاعاً منها بين المرضى المقيمين فى الطابق العلوى . وقد استنتج بعضهم من هذا الخلاف أن الطابق الثانى أكثر ملاءمة للمرضى من الطابق الأول . مع أنه ثبت فيما بعد أن حارس المصحة كان يضع شديدى الإصابة من المرضى فى الطابق الأرضى لمجزم عن الصعود ؛ فى حين كان يخصص الطابق العلوى لمن يستطيعون الصعود إليه .

* * *

العلاقة بين طريقتى الارتفاع والخفض :

- ١ - يجب أن تكون الظروف المرضية فى الطريقة الأولى مختلفة إلى أكبر حد ممكن ، وأن يظل الظرف الوحيد المشترك بين جميع الحالات التى توجد فيها الظاهرة ثابتاً . والأمراً على عكس ذلك فى الطريقة الثانية ؛ لأنه من الواجب أن تظل الظروف المرضية على حالها ، دون تغيير ما ، فى كلتا الحالتين اللتين توجد الظاهرة فى إحداها وتختفى فى الأخرى ، تبعاً لوجود ظرف معين أو اختفائه .
- ٢ - تفضى كل من هاتين الطريقتين إلى نتيجة يمتد بها إذا أمكن حذف جميع الظروف المرضية واستبقاء الظرف الوحيد الذى يتفق وجوده مع وجود الظاهرة فى جميع الحالات ، أو الذى تختفى الظاهرة باختفائه .

٣ — لكن طريقة الاختلاف تؤدي إلى نتائج أكثر يقيناً من نتائج طريقة الاتفاق . ويرجع ذلك إلى أنه من اليسير جداً أن يستبعد المحرب طرفاً واحداً فقط ليرى إذا ما كانت الظاهرة تختفي باختفائه أم لا ؛ في حين أنه من العسير جداً استبعاد جميع الظروف ماعداً طرفاً واحداً . ولذا يمكن وصف طريقة الاتفاق بأنها طريقة الملاحظة ؛ لأنها تستخدم في ملاحظة ظاهرة بعينها في ظروف مختلفة . أما طريقة الاختلاف فهي طريقة التجربة ؛ لأن الباحث يتدخل في السير الطبيعي للظاهرة فيحذف أحد الظروف لكي يرى ما يترتب على ذلك .

ح — طريقة التلزم في التغير أو طريقة التغير النسبي

حدد « مل » هذه الطريقة على النحو الآتي :

« إن الظاهرة التي تتغير على نحو ما كلما تغيرت ظاهرة أخرى على نحو خاص ، تعد سبباً أو نتيجة لهذه الظاهرة أو مرتبطة بها بنوع من العلاقة السببية . » لكن تعريفه لهذه الطريقة لا يخلو من اللبس لأنه لم يحدد طبيعة التغير تحديداً كافياً . ولذا سخر بعضهم من هذا التعريف واتخذوه موضوعاً للدعابة فقال يجوز لنا ، بناء على طريقة التغير النسبي ، كما يفهمها « مل » ، أن نقول : إذا نضج القمح في أثناء ارتفاع المد فلا بد من وجود علاقة سببية بين هاتين الظاهرتين ، أو إذا ارتفع ثمن الأوراق المالية في أثناء شهر لوحظ فيه ارتفاع درجة الحرارة تدريجياً كان ارتفاع الحرارة سبباً في ارتفاع الثمن . ويرجع النقص في الصيغة التي عبر بها « مل » عن هذه الطريقة إلى أنه لم يفتن إلى الصلة الوثيقة بينها وبين طريقة الاختلاف ؛ لأن طريقة التغير النسبي تنحصر في المقارنة بين حالات عديدة تبدو فيها الظاهرة بدرجات متفاوتة بحيث تنطوي هذه الحالات على ظرف آخر تطرأ عليه تغيرات عديدة تتناسب مع التغيرات التي تطرأ على الظاهرة الأولى . أما الظروف الأخرى فيجب أن تظل ثابتة ومتشابهة إلى أكبر حد ممكن . وإذن فليست هذه الطريقة ، كما يقول « جوبلو » إلا حالة خاصة من طريقة الاختلاف ، أو هي طريقة الاختلاف التي تتكرر بمناسبة كل مرحلة من المراحل التدريجية

التي تمر بها ظاهرتان معينتان ^(١) .

وتبدو شدة الصلة بين هاتين الطريقتين إذا استخدمنا الرموز في التعبير عن طريقة التغير النسبي . فإذا قلنا مثلاً : إن الظاهرة التي ندرسها هي « أ » وإنها تمر بعدة مراحل هي :

أ ، آ ، ا ، أ ، وأنها تسبق

في المرحلة الأولى بالظروف : ص ، ع ، ص ، ع ، ص

وفي المرحلة الثانية بالظروف : ص ، ع ، ص ، ع ، ص

وفي المرحلة الثالثة بالظروف : ص ، ع ، ص ، ع ، ص

رأينا أن التغير في الحالة الثانية ليس موجوداً في الحالة الأولى ، وأن زيادة هذا التغير في المرحلة الثالثة ليس موجوداً في المرحلة الثانية . فكل مرحلتين على حدة تعبران عن طريقة الاختلاف . كذلك نلاحظ أننا نقول بوجود علاقة ثابتة بين أ ، ص ، بناء على المقارنة بين التغيرات التي تطرأ على كل منها مع ثبات باقي الظروف الأخرى وهي ص ، ع ، ص . وهي الظروف المرضية التي لا يمكن استخدامها لتفسير الظاهرة .

وتعتمد هذه الطريقة أيضاً على قانون السببية العام ؛ لأن كل تغير يطرأ على السبب يؤدي إلى تغير مماثل في النتيجة . كذلك تمر بنفس المراحل التي تمر بها الطريقتان السابقتان ؛ لأن الباحث يبدأ بالمقارنة بين مختلف الظروف التي تصحب الظاهرة التي يطرأ عليها التغير . ثم يحذف جميع الظروف المرضية لكي يستبقى الطرف الوحيد الذي تطرأ عليه تغيرات مماثلة للتغيرات الأولى . فإذا اهتدى إلى هذا الطرف عزله عن بقية الظروف الأخرى ، وقرر وجود علاقة ثابتة بينه وبين الظاهرة .

أمثلتها :

١ — استخدم « باستير » هذه الطريقة في إثبات فرضه سالف الذكر ، وهو الفرض القائل بأن ظاهرة التمنن ترجع إلى وجود الجراثيم في الهواء . وها هي ذي

(١) أرجع في هذه المسألة إلى C. blot, Traite de Logique p. 306

التجربة التي أجراها :

أخذ هذا العالم ثلاث مجموعات من أنابيب الاختبار عدد كل مجموعة منها عشرون أنبوبة ، وملاًها بسائل معين ، ثم عقم هذه الأنابيب في ماء تزيد درجة حرارته على ١٠٠° سنتيجراد ، وأغلق فوهاتها جميعاً . ولما فتح هذ المجموعات في بعض الأماكن التي تختلف درجة نقاء الهواء فيها تبين له أن نسبة التعفن في المجموعة الأولى التي فتحها في الريف كانت ثمانى أنابيب من عشرين ، وأن نسبة التعفن في المجموعة الثانية التي فتحها في إحدى الجهات المرتفعة كانت خمس أنابيب من عشرين ، وأن هذه النسبة كانت واحدة من عشرين فتحها في إحدى المناطق التي يستمر فيها الجليد طول العام .

وبناء على هذه التجربة انتهى إلى الحقيقة العلمية الآتية وهي : أن نسبة التعفن تزيد كلما كان الهواء أكثر تعرضاً للتلوث بالجراثيم ، وأن هذه النسبة أكثر في الريف منها في الأماكن المرتفعة أو في المناطق ذات الجليد الدائم

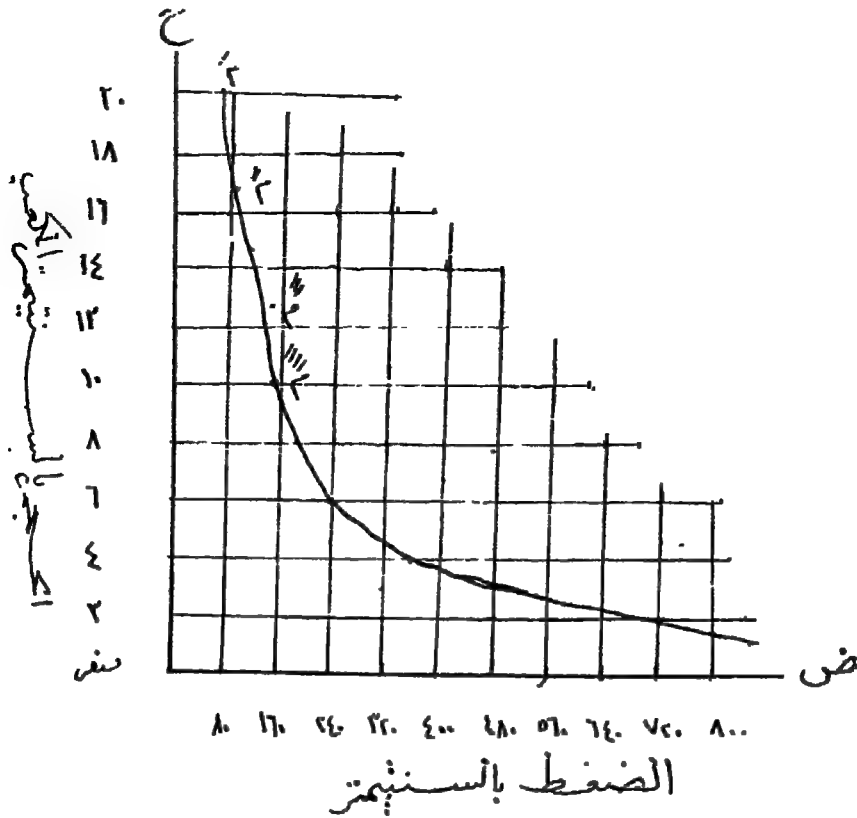
٢ — لما اجتاحت وباء « الكوليرا » مدينة « لندن » في أواسط القرن التاسع عشر قام بعض العلماء بمحاولات للكشف عن سبب هذا الوباء . وكاد يكشف أحدهم عن السبب الحقيقي ، الذي يؤدي إلى انتشار هذا المرض ، عندما استخدم طريقة التغير النسبي . وبيان ذلك أن هذا العالم لاحظ وجود ظاهرتين تتغيران تغيراً نسبياً ، وهما عدد المصابين ودرجة ارتفاع المكان الذي يوجد فيه هؤلاء . ثم سجل النسب الآتية : (١)

| الارتفاع بالأقدام | عدد المصابين في كل ١٠٠٠٠ نسمة |
|-------------------|-------------------------------|
| أقل من ٢٠ قدما | ١٠٢ مصابا |
| من ٢٠ إلى ٤٠ قدما | ٦٥ » |
| » ٤٠ » ٦٠ » | ٣٤ » |
| » ٦٠ » ٨٠ » | ٢٧ » |
| » ٨٠ » ١٠٠ » | ٢٢ » |
| » ١٠٠ » ١٢٠ » | ١٧ » |
| » ٣٤٠ » ٣٦٠ » | ٦ مصابين |

وقد قلنا إن هذا العالم كاد يكشف عن السبب الحقيقي في انتشار « الكوليرا »

لأن هذه التغيرات النسبية في عدد العصابين ترجع إلى درجة تلوث الآبار التي كان يسقي منها سكان « لندن » في ذلك الحين . ولا شك في أن آبار الأحياء المنخفضة كانت أكثر تعرضاً للاتصال بمياه نهر « التايمز » المحملة بجراثيم « الكوليرا » من آبار الأحياء الأكثر ارتفاعاً . ولذا كانت هذه الأخيرة بتأمين من الوباء إلى حد ما .

٣— كذلك استخدمت هذه الطريقة في البرهنة على صحة قانون « ماريوت » . (١) فقد أجريت تجارب عديدة للملاحظة التغير الذي طرأ على كل من حجم الغاز وضغطه بالزيادة أو النقصان . وهاهنا رسم بياني تقريبي يوضح التلازم في التغير بين ضغط الغاز وحجمه :



(١) « ماريوت » (Mariotte) : قيس فرلسي (١٦٢٠ — ١٦٨٤) اهتم إلى القانون المعروف باسمه ، وهو نفس القانون المعروف باسم قانون « بويل » .

وظيفتها :

تدل الأمثلة السابقة على أن طريقة التغير النسبي تستخدم ، على حد سواء ، في كل من مرحلة وضع الفروض والتحقق من صدقها ، أى أنها تستخدم كأداة من أدوات الكشف وكوسيلة من وسائل البرهان . ففي المثال الأول استخدمت لتحقيق فرض « باستير » ، وفي المثال الثالث للبرهنة على صدق قانون « ماريوت » . أما في المثال الثانى فكانت محاولة للكشف عن سبب انتشار « الكوليرا » . وهى تمتاز عن غيرها من الطرق الاستقرائية بأنها تعبر فى أغلب الأحيان عن القوانين بنسب عددية ، وهذا هو السبب فى دقتها . ولهذا تستعين بها العلوم على دراسة مختلف الظواهر . وهى فى الواقع أكثر ملاءمة من غيرها للاتجاه العلمى الحديث ؛ لأن العلوم التجريبية تعنى عناية كبرى بمعرفة العلاقات بين الظواهر ، بصرف النظر عما إذا كانت علاقات سببية أم لا . فمثلا يستخدم علم الطبيعة طريقة التغير النسبي فى الكشف عن التغيرات التى تطرأ على كل من حجم الغاز وضغطه ، دون أن يهتم بما إذا كانت زيادة الحجم سبباً فى نقصان الضغط أم العكس بالعكس . ويكفى فى هذه الحال أن يحدد العالم طبيعة العلاقة بين هذين النوعين من التغيرات ببعض المعادلات الرياضية . وهذا معناه أن العلوم الطبيعية تميل إلى الاستعاضة عن العلاقة السببية بالعلاقة الوظيفية^(١) ، أى العلاقة الرياضية .

كذلك تمتاز هذه الطريقة بميزة أخرى ؛ لأن الباحث يستطيع استخدامها فى كل الحالات التى يتمدر فيها استخدام طريقة الاختلاف ؛ إذ ليس من اليسير دائماً ، بل قد يكون من المستحيل ، فى بعض الأحيان ، أن يتمكن الباحث من حذف أحد الظروف التى تصحب الظاهرة أو تسبقها فى وجودها حتى يرى إذا ما كانت الظاهرة تختفى باختفاء هذا الطرف وتوجد بوجوده . فمثلا يمكن دراسة التغيرات التى تطرأ على كل من ضغط الغاز وحرارته ، دون أن يتمكن الباحث من استبعاد أحد هذين الأمرين لرؤية ما قد يترتب على ذلك . وفى بعض العلوم الأخرى

(١) سنعرض للفرقة بين العلاقات السببية والعلاقات الوظيفية فى الفصل التالى .

يكاد يستحيل استخدام كل من طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف ، فلا يجد الباحث أمامه سوى طريقة التغير النسبي . ويصدق هذا القول بصفة خاصة على علم الاجتماع . والسبب في ذلك أن كثرة عدد الظواهر الاجتماعية وشدة تركيبها تحول دون ملاحظة ظاهرتين تتفقان في جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً ، كما أنه لا يمكن حذف إحدى الظواهر الاجتماعية دفعة واحدة لرؤية آثار ذلك في ظاهرة أخرى . أما فيما يتعلق بطريقة التغير النسبي فالأمر أكثر يسراً ؛ إذ يكفي أن يقارن عالم الاجتماع بين ظاهرتين اجتماعيتين تتطوران في اتجاه واحد أو في اتجاه عكسي حتى ينتهي إلى الكشف عن العلاقة بينهما^(١) . مثال ذلك أننا نستطيع المقارنة بين التغيرات التي تطرأ على كل من زيادة النقد المتداول وارتفاع أمان السلع فنقرر وجود علاقة سببية بين هاتين الظاهرتين .

ملاحظات :

أولاً : قد يكون التلازم في التغير إيجابياً ، وقد يكون سلبياً . والأول هو ما يحدث عند ما تتطور الظاهرتان بالزيادة أو النقصان في اتجاه واحد ، كما يتبين لنا ذلك من المثال الأول ؛ لأن زيادة عدد الجرائم تصحبها زيادة نسبة التمكن في كل مجموعة من أنايب الاختبار . ويمكن التمثيل لذلك أيضاً بأن ارتفاع الضغط الجوي يصحبه ارتفاع الزئبق في البارومتر ؛ في حين أن انخفاض الأول يصحبه انخفاض الثاني . أما التلازم السلبي فهو ما كانت فيه الزيادة في إحدى الظاهرتين تصحب بالنقصان في الظاهرة الأخرى ، كما يدل على ذلك المثالان الثاني والثالث ؛ لأن ارتفاع المكان في المثال الثاني كان يصحبه انخفاض عدد المصابين بالكوليرا ؛ في حين أن زيادة الضغط في المثال الثالث يصحبها نقصان حجم الغاز والعكس بالعكس .

ثانياً : تؤدي هذه الطريقة إلى نتائج أكثر دقة من النتائج التي تؤدي إليها طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف ؛ لأنها تعبر عن القوانين بنسب عديدة . وليس

(١) أنظر الفصل الخامس بمنهج البحث في علم الاجتماع .

معنى هذا أنها تنتهى بنا إلى اليقين المطلق الذى تمتاز به البراهين الرياضية . فقد لوحظ فى مثال اختلاف حجم الغاز باختلاف ضغطه أن هذا الاختلاف يجرى على نمط واحد وينسب محدودة ، ولكن إلى حد معلوم . فإذا بلغت درجة حرارة الغاز حداً معيناً تغيرت النسب بين الضغط والحجم ، واضطرب الخط البيانى الذى يعبر عن هذه النسب ، ويحدث ذلك إذا بلغ الغاز درجة قريبة من التكاثف .

ثالثاً : ليس من الضروري أن تستخدم هذه الطريقة فى جميع الحالات لتقرير العلاقات بين الظواهر على هيئة نسب عددية دقيقة أو علاقات وظيفية . فقد تستخدم أحياناً فى ربط الظواهر التى لا يمكن قياسها . فنحن نعلم مثلاً أن الذكريات تضعف كلما تقادم بها العهد ، وأن شجاعة الجنود تزداد كلما زادت فقتهم بقوادم ، وأن إنتاج الموظف يزيد أو ينقص تبعاً لدرجة شعوره بالواجب ، ولكننا لا نستطيع تحديد ضعف الذاكرة أو زيادة الشجاعة والثقة والشعور بالواجب بمقاييس عددية مضبوطة .

د — طريقة البواقى

تحريرها :

كشف « مل » عن هذه الطريقة ، وأضافها إلى الطرق التى سبق أن أشار إليها « يكون » . ولكن ليست هذه الطريقة استقرائية بالمعنى الصحيح ، لأنها لا تستخدم مباشرة فى وضع الفروض ، كما لا تستخدم البتة فى التحقق من صدقها ، وإنما هى أسلوب تجريبي ينتهى إلى العثور على ظاهرة جديدة كانت مجهولة . وتتطلب تفسيراً ، أى بحثاً عن السبب فى وجودها . وهى لا تستخدم إلا فى العلوم التى أحرزت نصيباً كبيراً من التقدم فى الكشف عن القوانين ؛ لأننا إذا استطعنا تفسير طائفة كبيرة من الظواهر ، بناء على القوانين التى سبق تقريرها بالطرق الاستقرائية الأخرى ، فإنه يبقى علينا أن نمثل على القوانين التى تفسر الظواهر القليلة الباقية . ويمكن تحديد طريقة البواقى على النحو الآتى :

إذا أدت مجموعة من المقدمات إلا مجموعة أخرى من النتائج ، وأمكن إرجاع

جميع النتائج في المجموعة الثانية ماعدا نتيجة واحدة إلى جميع القدمات في المجموعة الأولى ماعدا مقدمة واحدة فن المرجح أن توجد علاقة بين المقدمة والنتيجة الباقيتين .

فإذا قلنا إن المجموعة الأولى تتركب من القدمات ا ، ب ، ح ، د ،
وإنها تؤدي إلى مجموعة من النتائج هي : هـ ، و ، ز ، ح
وسبق أن علمنا أن هناك علاقة بين كل من (ا ، هـ) و (ب ، و) و (ح ، ز)
فمن الممكن أن تكون النتيجة الباقية وهي ح مرتبطة بالمقدمة د بعلاقة سببية .
أمثلتها :

(١) علق « أراجو »^(١) إبرة ممتنطة في خيط من الحرير ، ثم حركها ،
فلاحظ أنها تفقد حركتها بعد فترة معينة ، وأنه إذا حركها فوق صفحة من
النحاس فإنها تتوقف بعد فترة أقل امتداداً من الفترة السابقة . فأراد أن يعلم
السبب في وجود هذا الفارق . ولما كان يعلم من جانب آخر أن مقاومة الهواء أو
مقاومة الخيط لا يمكن أن يكون سبباً في ذلك نظراً لمعرفة قوانين المقاومة ، ولوجود
هذه المقاومة في كلتا الحالتين فكرفى أن هذه الظاهرة المجهولة ربما كانت ترجع إلى
وجود صفحة النحاس . ثم استخدم طريقة استقرائية لتحديد الفارق في السرعة
ولبيان علته ، فحدد الفترة التي تستغرقها الحركة في كل من الحالتين ، وانتهى إلى أن
وجود صفحة النحاس هو السبب الحقيقي في وجود ذلك الفارق الزمني . وكانت
تلك هي الخطوة الأولى في الكشف عن الكهرباء المغناطيسية وهي ظاهرة كانت مجهولة .
ومن هذا المثال يتبين لنا أن « أراجو » أهدى إلى ظاهرة جديدة بتجربة
مرتجلة ، وأنه أخذ في قياس سرعة حركة الإبرة وزمن هذه الحركة في حالتين
مختلفتين في ظرف واحد . ومعنى هذا أن طريقة البواق كشفت له عن ظاهرة
خفية ، وأنه استخدم طريقة الاختلاف للتحقق من صدق الفرض الذي وضعه .
٢ — لاحظ الفلكيون أن هناك انحرافاً في مدار الكوكب « يورانوس » ،
أى أنهم لما طبقوا القوانين الفلكية الرياضية التي تسمح بتحديد موقع أى كوكب

(١) Arago . عالم طبيعة فرنسى (١٧٨٦ — ١٨٥٣)

فى أى وقت وجدوا أنها لا تنطبق على هذا الكوكب ، بمعنى أن نظرية الجاذبية كانت لا تحدد موقعه بالضبط . فهذا الفارق بين النظرية وبين الواقع هو الظاهرة الباقية التى كان يجب تفسيرها . فوضع لوثيريه [Le Verrier] الفرض الآتى : وهو أن هذا الاضطراب فى مدار « يورانوس » يرجع دون ريب إلى وجود كوكب سيار آخر مجهول ، لا يقع تحت ملاحظتنا بسبب شدة بعده وقلة ضوئه . وقد اعتمد « لوثيريه » على القوانين الفلكية المروفة ، فحدد موقع هذا الكوكب وأباده وكتلته ومداره بطريقة رياضية . ومع هذا لم يحاول الكشف عنه بالآلات الفلكية ؛ لأنه كان يثق بعقله أكثر من ثقته بمحواسه . ثم قدم تقريراً إلى الأكاديمية العلمية بباريس تاركا لغيره مهمة الكشف عن هذا الكوكب الجديد . وفعل كشاف أحد علماء الفلك من الألمان عن « نبتون » ، وهو اسم الكوكب الجديد .

٣ — كذلك استخدمت هذه الطريقة فى الكشف عن غاز « الأرجون » . فإن الكيميائيين لما حللوا الهواء وجدوا أنه يحتوى على الأكسجين وغاز الكربون والآزوت وبخار الماء . وحكموا بأن الآزوت الذى يمكن الحصول عليه بتحليل الهواء لا يختلف عن الآزوت النقي ، على الرغم من وجود بعض الفروق اليسيرة فى خواص كل منهما . لكن « رالى » و« رمزى » الإنجليزيين أظهرنا ، فيما بعد ، أن هناك فارقاً بين التركيب الكيميائى لكل من هذين النوعين من الآزوت ، وحاولا تفسير هذا الفارق . وهنا تنتهى وظيفة طريقة البؤاق ؛ لأنها أرشدت هذين المالمين إلى ظاهرة جديدة يجب تفسيرها بطريقة أخرى . ففرضا أن هناك غازاً مجهولاً يختلط بالآزوت الذى يحتوى عليه الهواء . ثم أجريا بعض التجارب التى أثبتت صدق هذا الفرض ، وانتهت إلى الكشف عن غاز « الأرجون » .

وبهذه الطريقة نفسها كشفت مدام « كورى » عن الراديوم عند ما وجدت أن بعض المادن تحتوى على طاقة إشعاعية أكثر منها فى المادن الأخرى ، فأرادت تفسير السبب فى وجود هذا الفارق أو الظاهرة الخفية . ففرضت أن هناك عنصراً مجهولاً لم يكشف عنه بعد .

وظيفتها :

تختلف هذه الطريقة عن بقية الطرق الاستقرائية من جهة أنها لا تستخدم في تحقيق الفروض . فهي لا تؤدي إلا إلى الكشف عن ظواهر جديدة تتطلب استخدام المنهج الاستقرائي وما يتضمنه من مراحل البحث ووضع الفروض والتأكد من صدقها . ففي المثال الأول استخدم « أراجو » طريقة الاختلاف للبرهنة على تأثير النحاس في الإبرة المنطسة . وفي المثال الثاني استعان « لوفرييه » بالاستنتاج الرياضي لتحديد موقع الكوكب الجديد . ولم تفعل طريقة البواقي سوى أن أرشدته إلى الفرض القائل بوجود هذا الكوكب . وفي الجلة تنتهي طريقة البواقي إلى الكشف عن الظواهر لا عن القوانين . ولكن ليس بغض من شأنها أنها ليست استقرائية بالمعنى الصحيح ؛ إذ تعد خير وسائل الكشف عن العناصر البسيطة الأولية في علم الكيمياء . وقد قال أحد الباحثين في هذا العلم إن سر نجاحه يرجع إلى أنه كان يحتفظ لنفسه بالفضلات التي يطرحها الآخرون بعد إجراء تجاربهم .

٣ - الطريقة القياسية

أضاف « مل » إلى الطرق التجريبية السابقة طريقة جديدة هي الطريقة القياسية أو غير المباشرة ؛ لأن الباحث قد يعجز عن تحقيق الفروض بالملاحظة والتجربة مباشرة ، فيضطر في هذه الحال إلى استخدام التفكير القياسي ، بمعنى أنه يستنبط من الفرض إحدى نتائجها التي يمكن التأكد من صدقها بطريقة الاتفاق أو الاختلاف أو التغير النسبي . فإذا وجد أن هذه النتيجة تتفق مع الواقع جزم بصحة الفرض الذي استنبط منه . وتقتضي الطريقة القياسية استخدام المعلومات السابقة والقوانين التي سبق تقريرها ، كما تتطلب الاستعانة بالرياضة أحياناً . وهكذا يتبين لنا أن « مل » كان يفرق تفرقة فاصلة بين المنطق الاستقرائي والمنطق القياسي ، ويصرح بأن المرء لا يلجأ إلى القياس في التحقق من صدق الفروض إلا إذا استحال عليه استخدام الطرق المباشرة . لكن ليست هذه

التفرقة حاسمة ؛ لأن الطرق الاستقرائية تعتمد ضرورة على القياس عندما تطبق الفرض أو القضية العامة على إحدى الحالات الخاصة الجديدة ، وهذا ضرب من القياس . ومن المعلوم جيداً أن البحث التجريبي متى بلغ مرحلة معينة فإنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتفكير القياسي ؛ إذ تخرج الملاحظات والتجارب بالمعلومات السابقة ، ويستخدم القياس في استنباط إحدى النتائج للمقابلة بينها وبين الظواهر . وحقيقة ليست الطريقة العلمية الصحيحة — كما رأينا — إلا طريقة فرضية قياسية . ولا يمكن التوسع في استنباط نتائج فرض ما إلا بالجمع بين القياس الرياضي والملاحظة .^(١) وهذا هو ما يبرهن عليه تقدم علم الطبيعة منذ عصر « جاليل » حتى الوقت الحاضر . فالمعلوم جميعها ، سواء أكانت رياضية أم تجريبية تستخدم القياس بدرجات متفاوتة . ولكن الرياضة أكثر المعلوم تقدماً في هذه الناحية . أما المعلوم الأخرى كعلم الفلك وعلم الطبيعة فتصبح قياسية إذا كشفت عن عدد كاف من القوانين والنظريات التي تتخذ مقدمات لنتائج كانت مجهولة .

وقول بالاختصار إن الاستقراء في المعلوم التجريبية هو الوسيلة الكبرى للكشف عن كل حقيقة جديدة . أما القياس فيؤدي وظيفته في المرحلة الأخيرة من الاستقراء . ويكون ذلك إما باستنباط جميع نتائج الفرض ، دون الحاجة إلى البرهنة على كل نتيجة على حدة ، وإما بتحويل الفروض التي لا يمكن التحقق من صدقها بطريقة مباشرة إلى فروض أخرى معادلة لها ، بحيث يمكن استخدام الملاحظات والتجارب في إثبات صدقها^(٢) .

أصلها :

١ — ذهب « أرسطو » إلى أن معرفة الأجسام التي تسقط في الفضاء تناسب مع وزنها . واعتقد الناس صدق هذا الفرض وظنوه حقيقة علمية أكيدة حتى جاء « جاليل » يمارسه بفرض جديد معتمداً في ذلك على الملاحظات والتجارب

(١) مثال ذلك الكشف عن نيوتن . (٢) ارجع في هذه المسألة إلى كتاب :

الدقيقة ، فقال : إن سرعة الأجسام الساقطة لا تتناسب مع أوزانها ؛ بل تسقط هذه الأجسام ، بنفس السرعة تقريباً ، في نفس المسافات ، مهما اختلفت أوزانها . ولم يجد « جاليلى » مشقة في البرهنة على صدق ما ذهب إليه بالملاحظة والتجربة عندما ألقى عدة أجسام مختلفة الوزن من أعلى برج « بيزا » ، فوجد أنها تسقط بنفس السرعة ؛ لأنها كانت تصل إلى سطح الأرض في وقت واحد تقريباً . فكان ذلك دليلاً على صحة فرضه وفساد رأى « أرسطو » المضاد له .

ولكن لما أراد « جاليلى » تحديد القانون الطبيعى الذى تخضع له الأجسام في سقوطها وجد أن الطرق الاستقرائية لا تكفى في الكشف عن هذا القانون . فوضع فروضاً عديدة حتى انتهى إلى الفرض القائل بأنه من الممكن أن تزيد سرعة الجسم الساقط كلما امتد زمن سقوطه . ولما لم يستطع استخدام إحدى الطرق الاستقرائية المعروفة للبرهنة على صدق هذا الفرض استخدم التفكير الرياضى في استنباط النتيجة الآتية وهى : أنه من الواجب أن تتناسب المسافة التى يقطعها الجسم الساقط مع مربع زمن السقوط . ثم تأكد من صدق هذه النتيجة بملاحظة ما يحدث عندما يسقط الجسم من ارتفاعات مختلفة ، أو بملاحظة وقياس المسافات التى يقطعها في أزمان مختلفة .

٢ - لما أراد « نيوتن » تفسير حركة القمر حول الأرض وضع الفرض الآتى : وهو أن هذه الحركة تنشأ بسبب جاذبية الأرض للقمر . ولما كان من المستحيل بداهة أن يتحقق من صدق هذا الفرض بإحدى الطرق الاستقرائية لم يكن له بد من استخدام الطريقة القياسية ، فاستعان بمعلوماته الفلكية السابقة وبالقوانين الرياضية على استنباط إحدى نتائج هذا الفرض . وهى أنه إذا كان حقاً أن الأرض تجذب القمر نحوها فمن الواجب أن ينحرف القمر في مداره ستة عشر قدماً تقريباً في الدقيقة الواحدة . ولا ريب في أنه كان في استطاعة « نيوتن » أن يتأكد من صدق هذه النتيجة بطريقة مباشرة ، أى بالملاحظة الفلكية .

الفصل السابع

السبب والقانون

١ - تمهيد

. رأينا أن المنهج الاستقرائي ينتهى إلى الكشف عن الملاحظات المطردة بين الظواهر، أى عن قوانينها . ولا ريب فى أن معرفة هذه القوانين هامة جداً من الوجهتين العملية والنظرية ؛ لأنها تتيح لنا السيطرة على الطبيعة وتسخيرها لحاجتنا ، كما تسمع لنا ، من جانب آخر ، بالكشف عن علاقات جديدة . لكن العالم لا يفتن عادة بمعرفة القوانين التى تبين له « كيف » ترتبط الظواهر الطبيعية بعضها ببعض ، وتجعله قادراً على التكهن بعودة ظاهرة معينة متى تحققت الشروط التى أدت إلى وجودها من قبل ؛ بل يرغب دائماً فى أن يدرك « لماذا » كانت هذه القوانين مطردة ، ولماذا وجدت الظواهر على نحو دون آخر ، أى أنه يريد الوصول إلى الأسباب الحقيقية فى وجود الأشياء . فهو لا يطلب إلى الطبيعة أن تكشف له عن كيفية حدوث ظاهرة معينة وارتباطها بظاهرة أخرى ؛ بل يريد منها أيضاً أن تبين له لماذا تحدث هذه الظاهرة وما الغاية من حدوثها . فالسؤال الذى يبدأه بكلمة « كيف » هو الذى قد ينتهى به إلى معرفة القانون ؛ فى حين أن السؤال الذى يصوغه بكلمة « لماذا » . هو الذى يظن أنه سيكشف له عن السبب . ومن الأكيد أن إدراك سبب ظاهرة ما يعد اسمى مرتبة يصل إليها العلم ؛ لأن معرفة السبب الحقيقى فى وجود ظاهرة ما معناه الوصول إلى تفسيرها على أكل وجه يقبله العقل .

وقد بدأت المعرفة الإنسانية بالبحث عن الأسباب ؛ لأن الإنسان يكون

أكثر طموحاً كلما زاد جهلاً ببقائه استمداداته ووسائله . وعلى هذا النحو أراد الإنسان ، بادية ذى بدء ، أن يصل دفعة واحدة إلى العلل الأولى ؛ لأنه كان شديد اللهمة على فهم الظواهر فهماً تاماً . فلما تبين له قصوره في هذه الناحية أخذ يبحث عن قوانين الظواهر ، أى عن علاقاتها بصرف النظر عن أصولها وغاياتها . وكان الانتقال من البحث عن الأسباب إلى البحث عن القوانين انتقالاً تدريجياً ، أدرك الناس في نهايته أن مصطلح السبب يحتوى على كثير من الغموض ، وبدل على معنى شتى أثارته كثيراً من المناقشات الفلسفية والمنطقية . كذلك تبين لهم أن العلم لا يستطيع الاكتفاء به في مرحلته الراهنة من التقدم ؛ بل الأولى به أن يتركه جانباً لغموضه ، وأن يستمض عنه ما استطاع بمصطلح القانون . وقد اختفى مصطلح السبب نهائياً في كل من الرياضيات وعلم الطبيعة الرياضى . لكنه مازال يحتل مكاناً ضيقاً في العلوم الكيمياء . ويبدو من المسير أن تتحرر منه العلوم الإنسانية وعلوم الحياة . ومع ذلك فإنه لا يحتفظ بالبقاء في هذه العلوم إلا بعد أن تطور معناه وأصبح أكثر شبيهاً بفكرة القانون أو جزءاً منها بعبارة أدق .

٢ — السبب

إذا سئل الرجل المادى عن معنى السبب قال إنه هو الشيء الذى يحدث شيئاً آخر ، كالتذيفة التى تقتل الجندي ، والطر الذى يؤدى إلى نمو النبات ، والحرى التى تفضى إلى ارتفاع درجة الحرارة . فالمعنى الأساسى فى السببية بمعناها المادى هو إحداث ظاهرة لظاهرة أخرى . واللنة مليئة ، كما نعلم ، بطائفة من الأنفال التى تدل على انتقال التأثير من شيء إلى آخر ، وهى الأنفال المتعدية مثل قتل ، وفكك وضرب وهلم جرا . وإذن تنطوى فكرة العامة عن السببية على المعنيين الآتين :

١ — السبب يسبق النتيجة فى وجودها .

٢ — وهو الذى ينتجها أو يؤدى إليها .

وقد عرف « لوك » السبب على النحو الذى يفهمه الرجل المادى من هذا المصطلح فقال : « إن السبب هو الذى يحدث شيئاً آخر ، والنتيجة هى التى ترجع

بدايتها إلى شيء آخر^(١). « كالمرض الذى يفضى إلى الموت ، وكغرق السفينة على أثر اصطدامها بأحد الصخور .

وقد مر معنى السببية بمراحل عديدة حتى استطاع التحرر من فكرة الإيجاد أو الإنتاج ، فأصبحت العلاقة السببية أحد أنواع القوانين .

أ — معنى السببية لدى البرائيين :

لا تختلف فكرة الرجل المادى اختلافاً جوهرياً عن فكرة البدائيين فيما يخص العلاقة السببية . فهو لا يعتقدون أن هناك قوى خفية تنتج الظواهر وتحدها . وهم يرون أن العالم الذى يقع تحت حواسهم يرتبط ارتباطاً شديداً بعالم القوى الخفية ، وأن هذه القوى تؤثر فى الظواهر الطبيعية تأثيراً مستمراً . ولا ريب فى أن جهلهم لكثير من العلاقات الحقيقية بين هذه الظواهر هو السبب فى ذلك الطابع الغميب الذى تنسم به فكرتهم عن السببية . فالمقولة البدائية لا تكفى بما توقعها عليه التجارب والملاحظات اليومية المألوفة ؛ بل تتجاوز دائماً نطاق الواقع ، وتتخيل علاقات بين النتائج التى تقع تحت الحواس وبين أحد الأسباب الخفية . وبناء على ذلك لا يعترف البدائي بوجود الصدفة أو الاتفاق فى الطبيعة . ولكنه لا ينكر الصدفة على النحو الذى يفعله أنصار المذهب الحتمى فى العصر الحاضر ؛ لأنه يربط أى ظاهرة كانت بأى سبب يرتضيه . فمثلاً إذا قتلت العاصفة رجلاً قال إن ذلك كان عقاباً له لأنه ساحر . وإذا عاد رجل من الصيد دون أن يصيب منه شيئاً فكر فى الوسيلة التى تكشف له عن الشخص الذى كان سحره شؤماً على شباك . فإذا رفع ناظره فجأة ، ورأى رجلاً من قبيلة أخرى يتجه إلى قريته فسرعان ما يخطر بذهنه أن هذا الرجل ساحر . ولذا فإنه يتحين أول فرصة حتى يفتك به . فالصائد لا يعترف إذن بأن الفشل فى الصيد يرجع إلى مجرد الصدفة ؛ بل يرجع إلى سبب غميب هو السحر . وقد ضرب لنا « ليثى بريل » مثلاً يوضح طريقة هذه العقلية البدائية فى الربط بين أمور لا صلة بينها بحسب الواقع ، فقال : « ها هو ذا أحد

(1) Essay on the Humain Understanding. BK, II ch XXVI, 2.

أهالي جزائر « هرييد الجديدة » يسير في طريق، فيرى ثعباناً يسقط عليه من شجرة . وفي صبيحة أحد أيام الأسبوع التالي يعلم أن ابنه مات في استراليا . ولما كانت هاتان الحادستان تشغلان تفكيره في نفس الوقت فإنه لا يستطيع أن يتصور إحداهما مستقلة عن الأخرى ^(١) . فهو يرى أن العلاقة بينهما ضرورية .

ويمكن تفسير وجهة نظر المنجى في فهم العلاقات السببية في الظواهر الطبيعية بأنه يقيس الطبيعة على نفسه وعلى المجتمع الذي يعيش فيه . فهو يرى ، من جانب ، أن له أفعالا إرادية تؤدي إلى نتائج محددة ، وأن هذه النتائج تترتب على أفعاله على نحو ضروري . كذلك يعلم ، من جانب آخر ، أن المجتمع يضع القوانين التي توجب أن يتبع العقاب الجريمة حتماً . وهذا هو منبع الفكرة القائلة بأن السبب يسبق النتيجة ، وأن هذه الأخيرة تترتب عليه ضرورة . فالبدائي يعتقد أن عنصر الإرادة الذي يدوله بوضوح في الأفعال الإنسانية والاجتماعية ينطبق أيضاً على الكون بحيث تكون العلاقات السببية التي تسيطر على الظواهر الطبيعية نسخة مكررة من القوانين النفسية والاجتماعية . ومعنى هذا أنه يفرض أن هناك إرادات شبيهة بإرادته في مكان من الكون ، وهي إرادات الآلهة والسحرة التي تحدث الظواهر كيفما تريد .

وليس معنى ذلك أنه يجهل العلاقات السببية جملة ، وأنه يرجع كل شيء يحدث في الكون أو في بيئته الطبيعية والاجتماعية إلى فعل السحرة والقوى الخفية . فمثل هذا القول لا يستقيم مع الواقع ؛ إذ هناك أمثلة عديدة تدل على وجود جرثومة التفكير الملى لدى الرجل البدائي . فقد لاحظ « آدم سميت » أنه لم يوجد في أي زمان ولا في أي مكان ، منذ وجود المجتمع ، إله للثقل . كذلك اضطر الإنسان دائماً إلى الاعتراف بوجود بعض القوانين النفسية ؛ لأنه كان يتخذ طريقة أقرانه في الشعور والسلوك معياراً يقيس عليه أفعاله ، ولأن العلاقات بين أفراد مجتمع ما توجب أن تكون هناك أسس نفسية مشتركة بينهم ، حتى يستطيع كل فرد منهم أن يكيف سلوكه بسلوك الآخرين . وتشهد أساطير البدائيين على تقديرهم للتجارب

(1) Les fonctions mentales dans les sociétés primitives, p. 72.

التي تستخدم للتحقق من صدق الفروض . فهي تقول إن رجلاً وجد ثمرة جوز الهند لأول مرة فنزع غلافها وقطع جزءاً منها ، وألقاه إلى كلب كان لا يحرص على الاحتفاظ به ، فرأى أنه لم يمت فأكل هو بدوره منها . ولا شك في أن ضرورات الحياة اليومية من صيد وحرب وظعن وإقامة أرشدت البدائيين إلى وجود علاقات طبيعية لا يمكن تفسيرها بتدخل الآلهة أو الأرواح . ومن ثم لم يكن الطابع النبوي هو الطابع الوحيد الذي يسيطر على العقيدة البدائية . فمن الممكن مثلاً أن يقول البدائي إن إرادة الآلهة هي التي تؤدي إلى تجمد مياه النهر . ومع ذلك فهو لا يستطيع إلا أن يلاحظ وجود علاقة ثابتة بين تجمد المياه وبين شدة البرد في الشتاء . ففي هذه الحال نراه يربط ظاهرتين طبيعيتين إحداهما بالأخرى ، كما يستطيع التنبؤ بأن مياه النهر ستتجمد في الشتاء المقبل إذا انخفضت درجة الحرارة انخفاضاً كبيراً . وقد قال « مالينوفسكي » ^(١) : « لو أشرت على أحد أهالي « ميلانزيا » أنه ينبغي له أن يتعهد حديقته بالسحر ، قبل كل شيء ، وأن يترك عمله فيها لما فعل سوى أن ايتسم لسذاجتك . إنه يعلم ، مثلك ، جيداً أن هناك شروطاً وأسباباً طبيعية . وهو يعلم أيضاً ، عن طريق ملاحظاته ، أنه يستطيع توجيه هذه القوى الطبيعية بمجهوده العقلي والجسمي . حقاً إن معرفته محدودة ولكن مهمما . يمكن من شيء فهي مضادة للتصوف . فإذا انكسر سور الحقل ، أو تلف البذر ، أو جف ، أو جرفه الماء بعيداً ، فلن يلجأ هذا الرجل إلى السحر ؛ بل إلى العمل الذي تقوده المعرفة والتفكير . ولقد علمته تجاربه ، من جانب آخر ، أنه على الرغم من جميع تكهاناته وكل جهوده فهناك عوامل وقوى تجود عليه في إحدى السنين بشمرات انخصب التي لم ينصب ولم يجهد في كسبها ؛ لأنها تجعل كل الأشياء تسير سيراً هيناً وعلى خير وجه ، فيسقط المطر وتسلم الشمس في الوقت المناسب ، وتختفي الحشرات الضارة ويؤدي الحصاد إلى محصول كبير . ولكن نفس العوامل والقوى قد تحمل اليه النحس وسوء الطالع الذي يلاحقه منذ البدء حتى النهاية . فتبتلع كل جهوده المضيئة ومعرفته التي تقوم على أساس سليم . ولذا يستخدم السحر للسيطرة على هذه المؤثرات وحدها . »

وحينئذ يتضح لنا أن فكرة البدائيين عن العلاقات السببية ذات اتجاهين متضادين . فمن جانب ، يعتقد هؤلاء أن هناك قوى غيبية تتدخل في مجرى الظواهر والحوادث . ولكنهم يضطرون إلى الاعتراف ، من جانب آخر ، بوجود بعض العوامل غير الشخصية ، أى بعض العوامل والشروط الطبيعية التى تؤثر تأثيراً مباشراً في نشأة الظواهر وتطورها . وبديهي أن الإيمان بتدخل القوى الغيبية في الكون يفقد سلطانه بالتدرج كلما تقدمت المعرفة . وعندئذ تصبح الأشياء التى كانت تبدو معجزات في نظر الانسان الأول أموراً يمكن تفسيرها بوجود بعض القوانين الدقيقة .

ب — معنى السبب لدى الفلاسفة ورجال الدين :

كذلك تبدو آثار العقلية البدائية في تفكير الفلاسفة القدماء ؛ لأنهم يقررون أن السبب قوة كامنة تنتج الظاهرة وهى سابقة لها ومنفصلة عنها . فإذا رجعنا مثلاً إلى فلسفة « أفلاطون » وجدنا أنها تفسر وجود الكائنات في العالم الحسى بأنها ظلال أو أشباح للكائنات العقلية أو المعانى التى توجد في عالم المثل . وقد ذهب « أرسطو » إلى رأى غريب في تحليل سقوط الأجسام نحو الأرض فقال إن الأجسام تنقسم إلى نوعين خفيفة وثقيلة ، وإن الخفة هى السبب في صعود الأجسام في الفضاء ، وإن الثقل هو الملة في سقوط بعضها نحو الأرض . وكان يعتقد أن الخفة أو الثقل قوة كامنة في الجسم . وفي العصور الوسطى لم يتحرر تفكير « المدرسين » من الإيمان بوجود قوى خفية تنتج الظواهر وتسببها في الوجود . فكانوا يفسرون ظاهرة الاحتراق مثلاً بوجود قوة كامنة في الجسم القابل للاحتراق ، وظاهرة الحرارة بقوة كامنة أخرى . كما قالوا إن الظواهر النفسية المختلفة ترجع إلى قوى محددة في المخ . فهناك قوة للذاكرة وأخرى للمواطف وهلم جرا . وقد عللوا صعود الماء في المضخات ببعض الأسباب النفسية التى نسبوها إلى الطبيعة عندما ذكروا أنها تفزع من الفراغ فيدعو فزعها إلى صعود الماء في الأنبوبة المضخه . وبالمثل قال فلاسفة الإسلام بوجود بعض الأسباب الخفية . التى

تؤدي إلى ظواهر طبيعية أو إنسانية . فن ذلك أنهم فسروا المعرفة بأنها فيض من آخر العقول العشرة . ولم يكن طلائع الفلسفة الحديثة أسعد حظاً في فهم معنى السببية العلمية . فمثلاً يفسر « ديكارت » الحركات الإرادية لدى الإنسان والحيوان بوجود ما يطلق عليه اسم الأرواح أو العقول الحيوانية [*Esprits animaux*] التي تنتقل مع الدم إلى مختلف أنحاء الجسم ، فتأمر الأعضاء بالحركة . ويكشف تاريخ العلم نفسه عن هذه الحقيقة وهي : أن العلماء والمجربين لم يتحرروا من فكرة القوى والأسباب التي لا تقع تحت الحس إلا في عهود متأخرة نسبياً . فن المعلوم أن الكيميائيين كانوا يعتقدون إلى عهد قريب أن هناك قوة تدعو إلى اتحاد العناصر بعضها ببعض . وكان الذين بدأوا بدراسة العناصر الكيميائية وخواصها وضروب تركيبها جماعة من السحرة والشعوذين . وكان هؤلاء يعتمدون على الرقى والتعاويذ التي كانوا يظنون أنها تؤثر تأثيراً فعالاً في القوى الطبيعية أكثر من اعتمادهم على الملاحظة والتجربة في معرفة الظروف والشروط التي يحدث فيها التفاعل الكيميائي .

أما رجال الدين من مختلف الملل فكانت لهم فكرة خاصة عن العلاقات السببية ؛ لأنهم كانوا يميلون ، في جملة الأمر ، إلى إنكار ما نطلق عليه اسم الأسباب الطبيعية ، وإلى إرجاع التأثير الحقيقي إلى سبب واحد هو الله ؛ إذ هو الذي يوجد الكون بدءاً وهو الذي يحفظه ويمسكه بعد ذلك . وتلك هي نظرية الخلق المستمر التي تتلخص ، لدى كثير من الفلاسفة الدينيين^(١) ، في أن الله هو الذي يوجد الأسباب ومسبباتها في كل لحظة . وقد دعا ذلك بعضهم ؛ وهو « مالبرانش »^(٢) إلى حشد القول بأنه ينبغي للعلم أن يترك البحث عن الأسباب ، لأن الله هو السبب الوحيد ، وهو سر الأسرار الذي يعجز العلم وتقصر الفلسفة عن إدراك كنهه .

(١) من هؤلاء ابن رشد لدى المسلمين و« توماس الأكويني » لدى المسيحيين . أما لدى الفارابي وابن سينا فنجد نظرية تقول بالسببية غير المباشرة ، لأن الخلق في نظرهم يتم ، بناء على ما يسمونه القيس أو الصدور ، أي أن العقل الأول ، وهو الله سبحانه ، يؤدي إلى عقل ثان والثاني إلى ثالث وهلم جراً .

وكل ما يستطيعه العلم هو أن يدرس الشروط التي تصحب الإرادة الإلهية عندما توجد الأشياء الجزئية أو تغنيها .

ج — تطور معنى السببية في العصر الحديث :

ثم أخذ هذا المعنى في التطور بعد ظهور العلوم الطبيعية واتجاه الباحثين ، في عصر النهضة ، إلى الاعتماد على الملاحظة والتجربة ، بدلا من أقوال الثقات من رجال الدين وفلاسفة العصر القديم . ويرجع الفضل هنا إلى « بيكون » الذي نصح بالإقلاع عن البحث في الأسباب الفلسفية أو اللاهوتية ، وحض على معرفة الشروط الطبيعية التي تسبق الظاهرة . وكانت تلك هي نقطة البدء في الوصول إلى تحديد معنى القانون أو العلاقة المطردة كما يفهمها العلم الحديث .

كذلك ساهم « هيوم » الفيلسوف الإنجليزى في تطور معنى السببية وفي التمهيد لنشأة فكرة علمية عن السبب . فقد بدأ بإنكار وجود قوة تربط النتيجة بالسبب على نحو ضرورى . ورأى أن الملاحظة لا توقفنا على كيفية إيجاد ظاهرة لظاهرة أخرى . « فلو نظرنا حوالينا ، أى لو اتجهنا صوب الأشياء الخارجية ، وفحصنا عمليات الأسباب لما استطعنا أبداً ... أن نكشف عن أى قوة أو أى علاقة ضرورية ، أو أى صفة تربط النتيجة بالسبب ، وتجعل أحدهما يترتب على الآخر بطريقة مطردة تمام الاطراد^(١) . » أما ما يبدو لنا من وجود علاقة ضرورية بين الحوادث فيمكن تفسيره بأننا نلاحظ تتابع حادثتين في عدة حالات خاصة ، فينلَب على ظننا أنه تتابع ضرورى ، وأن إحدهما توجد الأخرى ، مع أن الفكرة الجوهرية في العلاقة السببية ليست هي إنتاج إحدى الظواهر لظاهرة أخرى على نحو ضرورى ؛ بل هي فكرة التتابع الزمنى فقط ، بمعنى أننا إذا ألفنا أن الظاهرة « ب » تتبع دائماً الظاهرة « أ » قلنا إن « أ » هي السبب في وجود « ب » .

وكان من الطبيعى أن يمرض « ستيوارت مل » لدراسة العلاقة السببية ؛ لأنه كان يمتد أن الطرق الاستقرائية تؤدي إلى الكشف عن قضايا عامة ضرورية

(1) An Enquiry Concerning Humain Understanding, part. I Secftion VII,

وهى ، فى رأيه ، العلاقات السببية بين الظواهر . وقد بنى هذه الفكرة على ما رآه من اطراد فى مجرى الطبيعة . لكنه يفرق بين نوعين من الاطراد . فهناك اطراد بين الظواهر التى توجد فى آن واحد أى التى تقترن فى الوجود . وهناك اطراد بين الظواهر التى يتبع بعضها بعضا . والأول هو الاطراد الدال على الاقتران فى الوجود . والثانى هو الاطراد فى التتابع . فمثلا إذا قلنا إن كل زنجى يجمع الشعر أو كل صينى منحرف المينين فإننا نقرر اطراداً بين سواد البشرة وتجمع الشعر ، كما نؤكد اطرادا بين اصفرار البشرة وانحراف المينين . ويستخدم هذا الاطراد فى تصنيف الأنواع والفصائل الطبيعية . أما الاطراد فى التتابع فيعتمد على قانون السببية العام الذى يتضمن أن لكل ظاهرة سبباً ، وأن نفس السبب يؤدي إلى نفس النتيجة وأنه سابق عليها . وهكذا عرف « مل » السبب بأنه « المجموعة الكاملة لجميع الشروط الإيجابية والسلبية وكل أنواع الظروف التى متى تحققت ترتبت عليها النتيجة بصفة مطردة ^(١) . » فليس معنى هذا التعريف أننا نرجع العلاقة السببية إلى مجرد التتابع فى الزمن ، كما كان يقول « هيوم » ؛ لأننا لا نقول إن الليل هو السبب فى وجود النهار ، إذ السبب الحقيقى هنا هو وجود الشمس الذى يعد شرطاً إيجابياً ، وعدم وجود شيء مظلم يحجب ضوءها عن الأرض ، وهذا هو الشرط السلبي . فمعنى الشرط السلبي إذن هو عدم وجود ما يضاد السبب ، كعدم وجود وسط يحول دون سقوط الأجسام نحو الأرض . ومن ثم يمكن التفرقة بين التتابع السببي والتتابع غير السببي . ففي الأول تكون المقدمة ضرورية ، أى غير متوقفة على شرط سابق كوجود الشمس فى مثال الليل والنهار . وفى الثانى تكون المقدمة متوقفة على شرط . وحينئذ لا يمكن أن تكون سبباً . ولذا لم يكن الليل سبباً فى النهار لأنه يتوقف مثله على موقع أحد جزئى الأرض من الشمس . وقد انتهى « مل » إلى هذه النتيجة وهى : أن التتابع السببي يتضمن الاطراد وعدم التوقف على شرط ، ويريد بذلك الضرورة . ولكنه لم يبين أى هذين المنصرين أ أكثر أهمية ؟ أهو الاطراد أم عدم التوقف

(1) System of logic. BK, III ch. V. Section 3.

على شرط . ومهما يكن من شيء فإنه عني أكثر مما ينبغي بالعلاقة السببية في حد ذاتها ، على اعتبار أنها تتابع ضرورى مطرد ، ولم يفحص طبيعة الظاهرتين اللتين تربطهما هذه العلاقة . فإن لكل من طرفي العلاقة السببية خواص طبيعية يؤدي تغيروها في أحد الطرفين إلى تغير خواص الطرف الآخر . فالضرورة التي يقول « مل » بوجودها ترجع دائماً إلى طبيعة المقدمة والنتيجة . مثال ذلك أن السكر يذوب في الماء ؛ لأن طبيعة الماء تدعو إلى وجود تغير في خواص السكر . ومعنى الضرورة في العلاقة بين الطرفين هي عدم وجود أى استثناء .

كذلك يؤخذ على « مل » أنه يفترض أن الطبيعة تكشف من تلقاء ذاتها عن جميع المقدمات الضرورية التي تؤدي إلى نتائجها بصفة مطردة ، وأن العقل يقف من الظواهر موقفاً سلبياً ؛ لأن مهمته تنحصر في تسجيل العلاقات التي تكشف عنها الملاحظات والتجارب ^(١) . ولكن هل من الممكن أن ترشدنا الملاحظات والتجارب إلى معرفة جميع المقدمات الضرورية التي تسبق نتيجة معينة ؟ إن « مل » نفسه يعترف بأنه من المستحيل تقريباً أن يهتدى الباحث إلى جميع هذه المقدمات ، اللهم إلا إذا كانت الظاهرة التي نريد معرفة سببها إحدى تلك الظواهر التي نستطيع إيجادها بطريقة صناعية . ومع ذلك فإن الصعوبة لا تختفي في هذه الحالة أيضاً . فقد علم الناس كيف يستخدمون المضخات في رفع الماء قبل أن يعرفوا السبب الحقيقي في هذه الظاهرة ، وهو ضغط الجو على سطح الماء المرص للهواء . ولم تكن التجربة هي سبيل الكشف عن هذه الحقيقة العلمية ؛ بل يرجع الفضل في ذلك إلى الفرض الذي وضعه « تورشيلي » وهو أن للهواء ضغطاً . ونقول في الجملة إن فكرة « مل » عن العلاقة السببية ينقصها أن تتابع بين السبب والنتيجة يتوقف قبل كل شيء على الخواص الطبيعية لكل منها ، بحيث تكون خواص أحدها مقدمة ضرورية لما يطرأ على خواص الأخرى من تغير . وبهذا الشرط وحده تقترب العلاقة السببية من مصطلح القانون بمعناه العلمى ؛

(١) زعم « مل » أنه مدين لفكرته عن السببية إلى « بيكون » ؛ لأن العلم يستطيع الكشف عن العلاقات السببية على النحو الذى توجد عليه في الطبيعة ، دون حاجة إلى إضافة شيء آخر إلى جانب ما تزودنا به التجارب والملاحظات التي تكشف عنها نفسها .

إذ تعبر العلاقات السببية ، في هذه الحال ، عن قوانين التغير في الزمن . ومن ثم تكون هذه العلاقات أقل عموما من القانون بمناء العام ، لأن هذا الأخير يربط ظاهرتين لكل منهما خواصها الذاتية بصرف النظر عن وجود التابع الزمني أو عدم وجوده .

لكن يرجع الفضل إلى « مل » في تحرير العلاقة السببية من فكرة الإيجاد التي تعبر عن إرادة إنسانية أو آلهية ؛ لأنه أول من عرف السبب بأنه مجموعة من الشروط أو الظروف الطبيعية التي تسبق أو تصحب ظاهرة معينة . ومجموعة هذه الشروط هي التي يطلق عليها العلماء اسم السبب . فمثلا إذا وضعنا جرسا صغيراً معلقا في ناقوس مفرغة الهواء بحيث يتحرك حركة آلية مستمرة ، ثم بدأنا في تفريغ الهواء وجدنا أن صوت الجرس يأخذ في الانخفاض تدريجيا ، ثم لا يلبث أن يصبح غير مسموع ، على الرغم من أن لسان الجرس يظل يقرع لحافتيه . وتبين لنا هذه التجربة أن وجود الهواء شرط ضروري لانتشار الصوت ؛ في حين يعتقد الرجل العاوي أن قرع لسان الجرس لحافتيه سببا كافيا في إحداث الصوت . ولكن وجود الوسط الذي ينتشر فيه الصوت وإن كان شرطا ضروريا إلا أنه ليس كافيا ، إذ لا بد أن يكون مصحوبا بشرط آخر وهو قرع الجرس لحافتيه . فهذان الشرطان معا يعتبران شرطين كافيين في إحداث الصوت وانتشاره ، وذلك لأن من الخواص السببية للهواء أنه يستطيع نقل الموجات الصوتية ، ومن الخواص السببية للجرس أنه يهتز على نحو معين عندما يقرع ، فيصدر موجات صوتية في وسط مناسب . فالشرط هو إذن كل ما يجب أن يوجد في ظروف معينة حتى تظهر إحدى الخواص السببية لشيء ما .

٤ — العلاقة بين القانون والسبب

رأينا كيف تطور معنى السببية حتى لم تعد فكرة الإيجاد بالعنصر الجوهرى . في العلاقة السببية ، وكيف أخذ العلم يتحرر من البحث عن الأسباب الأولى تاركا . للدين مجال البحث في الأسباب التي تتضمن وجود إرادة إنسانية أو آلهية تؤدي

إلى وجود الظواهر . فالعلم لا يبحث إلا في الشروط أو الظروف التي تصحب الظواهر أو تسبقها ، ويحاول معرفة الخواص الطبيعية التي يطرأ عليها التغير إذا وجدت على صلة بخواص طبيعية أخرى ؛ لأنه يرى أن مجال البحث في الأسباب أو القوى الخفية لا ينتهي به عن حد^(١) ، وأن محاولة الكشف عن هذه الأسباب والقوى ليست إلا امتداداً للتفكير الساذج لدى البدائي ، وهو تفكير يفلب عليه الطابع اللاهوتي أو الميتافيزيقي . ولذا يعيل كثير من المفكرين ، ومنهم « أوجيست كونت » إلى القول بضرورة الاستماعة على العلاقة السببية بالقانون . فإدام القانون يفسر لنا الظواهر فمن المبحث أن نتطلب من العلم أكثر من ذلك . « فن البدهيي أننا لا نستطيع الوقوف بدقة على ذلك التأثير المتبادل بين النجوم ، وعلى ثقل الأجسام الأرضية . وإن أي محاولة في هذا الصدد ستكون بالضرورة محاولة عابثة وغير مجدية تماماً ؛ وإن القول التي لا تربطها صلة ما بالدراسات العلمية هي وحدها التي تستطيع أن تشغل نفسها اليوم بمثل هذا الأمر^(٢) . » ؛ في حين أن ذوى العقل السليم يعترفون اليوم بأن الدراسات العلمية الحقيقية تنحصر في تحليل الظواهر لمعرفة القوانين التي تخضع لها ، ولا يمكن أن تتجه إلى دراسة أسبابها الأولى أو غاياتها أو طريقة إيجادها^(٣) . ويرى هؤلاء أن فكرة السببية كانت

(١) قيل أحياناً إن العلم ينكر المجزآت . ولكن ليس هذا القول صحيحاً على إطلاقه . حقا إن العلم يعيل إلى حصر المجزآت في نطاق ضيق ، وهو مضطر إلى ذلك كلما أحرز نصيباً من التقدم . فكثير من الظواهر الغريبة التي كانت تبدو للرجل البدائي في مظهر المجزآت أصبحت جزءاً من بناء العلم . وليس معنى هذا أن العلم ينكر المجزآت جملة ؛ بل الحق أنه لا يبنى بدراستها ؛ لأنها لما كانت نتيجة أفعال إرادية فإنها تظل خارج البحث العلمي بالضرورة ، بحيث يفصلها عنه حاجز لا يمكن اجتيازه . ويقول « ميرسون » : إن المرء يستطيع تكذيب معجزة ما إذا استطاع أن يقرر مطابقتها ، في الحقيقة ، للقوانين المعروفة . ولكنه يجز عن البرهنة على معجزة ما بطريقة علمية . Meyerson, Identité et Réalité p. 16.

(٢) دروس الفلسفة الوضعية ، المجلد الثاني ص ١٦٩ .

(٣) أرجع في هذه المسألة إلى المصدر السابق المجلد الثاني ص ٢٩٨ . وفي الجملة يرى « كونت » أن العلم لا يمكن إلا أن يكون وصفاً لا تفسيرياً . وقد أدى مسلك تجاه النظريات التفسيرية إلى أن حذفها تماماً من العلم .

فكرة مؤقتة في أثناء تطور العلم ، وأن وظيفتها في التفسير النظري تافهة جداً إلى درجة أن العلماء لم يشعروا بالحاجة إلى توضيح معناها المبهم الغامض . كذلك يرى « جوبلو » أن هذا الغموض لم يقف حائلاً في سبيل تقدم العلم ؛ لأنه أخذ يعتمد على فكرة القانون ، وهي فكرة دقيقة واضحة لا لبس فيها ، وهي التي تتدخل وحدها في الاستدلال الاستقرائي . وليس من الضروري أن يكون كل قانون معبراً عن علاقة سببية . وهناك عدد لا حصر له من القوانين التي تربط ظاهرة بأخرى؛ دون أن يكون بينهما تتابع زمني ، ودون إمكان القول بأن إحداها مقدمة والأخرى نتيجة ، كما هي الحال في العلاقة بين حجم الغاز وضغطه إذا ظلت درجة حرارته ثابتة . وليس بصحيح أن البحوث التجريبية تنتهي إلى الكشف عن الأسباب التي تستنبط منها القوانين ؛ بل تفضي هذه البحوث في الحقيقة إلى بعض القوانين التي تستنبط منها الأسباب . وهذا دليل على أن القانون أعم من السبب ^(١) . ولكن هل يترتب على ذلك كله أن فكرة السببية ستختفي من العلوم نهائياً لكي يحل القانون مكانها ؟ إنا نميل إلى القول بأن السببية العلمية عنصراً هاماً في العلم ، وأن القانون وحده لا يكفي . فنحن لا نريد أن نعلم غسب كيف تتغير الأشياء ، ولكننا نريد أن نعلم أيضاً لماذا تتغير على نحو معين . وإذا ألقينا نظرة عاجلة على الدراسات والبحوث الكيميائية وجدنا أنها تهدف ، قبل كل شيء ، إلى معرفة الأسباب العلمية . وحقيقة تنفذ فكرة السببية إلى جميع فروع العلم ، وإن ادعت أنها تبحث عن القوانين فقط . ولقد أخطأ « كونت » عندما خيل إليه أن العلم لا يبحث إلا عن القوانين ، لأننا عندما نفسر ظاهرة ما بأحد القوانين فإننا نلجأ إلى فكرة السببية ؛ ولا يمدد تفسيرنا أن يكون اعترافاً بأن القانون سبب في وجود الظاهرة على نحو معين . ولو اتبع العلم نصيحة « كونت » لوجب عليه أن يقلع عن وضع النظريات التفسيرية ، كنظرية الضوء والحرارة . ولكننا نشهد أن علماء القرن الحالى مازالوا يبحثون عن الأسباب . ويدل على ذلك أنهم يضمنون النظريات ليفسروا الظواهر بها . حقاً إنهم لا يعتقدون أن نظرياتهم يقينية ، ومع ذلك فهم يعتقدون أنها أداة جيدة

في البحث عن قوانين وعلاقات سببية جديدة^(١) . وهم يعلمون أن القوانين التي يقررونها ليست إلا علاقات نسبية ، وأنها مرحلة مؤقتة نحو فهم الأشياء وبيان أسبابها . وذلك لأن القوانين توجهنا شيئاً فشيئاً نحو تفسير الظواهر تفسيراً مطابقاً للواقع . زد على ذلك أنه لا يمكن القضاء على فكرة السببية في العلوم الإنسانية ؛ لأن الظواهر التي تدرسها هذه العلوم ترجع ، في التحليل الأخير ، إلى أفعال إنسانية ، وهي أفعال إرادية ، قبل كل شيء . ومعنى ذلك أن فكرة الإيجاد فيها أكثر وضوحاً منها في الظواهر الطبيعية . حقاً أراد بعض علماء الاجتماع ، أن يطبقوا منهج العلوم الطبيعية على الدراسات الاجتماعية . فقالوا إن عليهم لا يبحث عن الأسباب ؛ بل يحاول الكشف عن القوانين . ولكنهم لم يفتنوا إلى أن علوم الطبيعة تدرس مظاهر الأشياء ؛ لأنها تعجز عن معرفة جوهرها ، وأن العلوم الإنسانية يجب أن تنتهي إلى لب الظواهر وبواعثها الحقيقية . ولذا يجب أن يحتل البحث فيها عن الأسباب مكان الصدارة . وكذا الأمر في علم التاريخ الذي يعنى بمعرفة أسباب الحوادث لا بمعرفة قوانينها ؛ إذ لا بعيد التاريخ نفسه على عكس ما يقال عادة . وما زالت هناك علوم طبيعية تستخدم مصطلح السبب كعلم الحياة وعلم الكيمياء . وإذا كان هناك علم لا يعترف بالعلاقات السببية فهو الرياضة . ويرجع السبب في ذلك إلى أن موضوعات الرياضة من صنع العقل ، فلا تخضع لما تخضع له الظواهر الطبيعية من التغير في أثناء الزمن .

٥ — أنواع القوانين

يمكننا التفرقة بين عدة أنواع من القوانين . فقد يربط القانون بين ظاهرتين . تسبق إحداها الأخرى ، بحيث يؤدي التغير الذي يطرأ على الأولى منهما إلى تغير في الثانية ؛ أو بين ظاهرتين توجدان معاً ويمكن أن تؤثر كل منهما في الأخرى ، أو بين ظاهرتين توجدان في آن واحد ، دون أن يكون لإحداها تأثير ما في الأخرى .

كذلك يمكن التفرقة بين هذه القوانين الطبيعية وبين القوانين الرياضية .

أولاً : القوانين الطبيعية

أ — القوانين السببية

من المعروف أن كل الأشياء الطبيعية تتغير في أثناء الزمن دون انقطاع . ونحن نشعر بذلك شعوراً واضحاً لأننا نخضع لهذه القاعدة . والقوانين السببية هي القوانين الخاصة بالتغيرات التي تطرأ على خواص الأشياء . ذلك لأن لكل شيء خواصه التي تميزه عن غيره ، كقابلية السكر للذوبان في الماء وقابلية الحديد للانصهار ، وقابلية الماء للتجمد متى انخفضت درجة حرارته إلى حد معين . ويمر القانون السببي عن كل علاقة ثابتة بين ظاهرتين يؤدي التغير الذي يطرأ على خواص إحداهما إلى تغير في خواص الظاهرة الأخرى . فإذا أردنا الكشف عن أحد القوانين السببية وجب علينا أن نعلم ما الشروط التي لا بد من توافرها حتى تتغير خواص الأشياء . ومن ثم نرى أن هذا التغير عنصر جوهري في العلاقة السببية . ولكنه يتطلب عنصراً آخر وهو الزمن . ومن الواضح أن كثيراً من القوانين التي يقررها علم الكيمياء وعلوم الحياة تعد قوانين سببية ؛ لأنها تعبر عن حدوث تغيرات في أثناء الزمن . فمثلاً يقول عالم الكيمياء إن عنصر الراديوم يفقد جزءاً معيناً من طاقته الإشعاعية بعد زمن معين ، وإن التغيرات التي تطرأ على نسب معينة من النحاس والقصدير والرصاص تؤدي في ظروف محددة إلى وجود مادة جديدة ، هي البرونز . كذلك يقول عالم الحياة إن الجنين يمر بمراحل مختلفة ، وأنه يستكمل نموه بعد عدة أشهر ، كما يقرر عالم الحشرات أن دودة القطن تمر بأطوار متتابعة ، وأنه لا بد من انقضاء فترة معينة من الزمن حتى تتغير خواصها في ظروف جوية ملائمة ، فتصبح شرقة ، ثم فراشة تضع بيضاً ينتج هذا النوع من الديدان مرة أخرى . فتأثير الزمن أكثر وضوحاً من تأثير المكان ؛ لأننا نعلم مثلاً أن الكلب يدرك مرحلة البلوغ بعد سنتين ، ويهرم بعد عشرين سنة ويموت على أكثر تقدير بعد ثلاثين عاماً . أما إذا غيرنا مكانه فإنه يبقى على ما هو عليه إلا

إذا كانت الظروف الجديدة لا تناسبه . وحينئذ تمجّل بالتغيرات التي تطرأ على خواصه العضوية فيموت . ويحدث ذلك إذا وضعتنا في غرفة بها أحد الغازات السامة .

وعلى الرغم من أن العلوم الطبيعية والبيولوجية تكشف عن هذا النوع من القوانين ، قد رأى « برتراندرسل » أن القانون السببي ليس جديراً بأن يسمى قانوناً ؛ لأنه لا يتضمن فكرة الضرورة . ومعنى ذلك أنه من المحتمل ألا يؤدي السبب إلى نتيجة^(١) . ومن المسير كل المسر أن نجد حادثة واحدة تمد سبباً في حادثة أخرى . ولنا يقول إذا ثبت أن العلاقة السببية غير ضرورية تبين لنا أنها عديمة الجدوى في العلوم . وقد احتج لذلك بأن العلوم المتقدمة لا تستخدم مصطلح السبب ، فقال : « إن كلمة السبب لا ترد مطلقاً في العلوم المتقدمة مثل علم الفلك القائم على فكرة الجاذبية . وإذا كان عالم الطبيعة قد أقنع عن البحث عن الأسباب فالعلة في ذلك أنه لا وجود لمثل هذه الأشياء . » حقاً يمكن التسليم مع « رسل » بأن العلوم المتقدمة أخذت تستمض عن القوانين السببية بنوع آخر من القوانين يطلق عليه اسم العلاقات الوظيفية . ولكن من الخطأ أن يتخذ ذلك ذريعة إلى القول بأن جميع العلوم الأخرى يجب أن تتبع نفس السبيل التي يسلكها علم الطبيعة . والواقع أننا إذا ألقينا ببصرنا على تطور العلم حتى الآن وجدنا أن البحث عن القوانين السببية يكاد يشمل مجال علم الكيمياء الحديث وأن العلماء لا يريدون الوصول إلى بعض القواعد التجريبية العملية فحسب ؛ بل إلى نظريات تفسيرية تعترف بوجود أسباب للظواهر وما يطرأ عليها من تنير . هذا إلى أن العلوم المتقدمة التي يتحدث عنها « رسل » مازالت تعنى بمعرفة الأسباب ؛ لأن القانون بمعنى العلاقة الوظيفية إذا فسر لنا ظاهرة أو عدة ظواهر فن الواجب أن يكون ممكن التفسير هو الآخر . ومعنى هذا أنه لا بد من الكشف عن قانون أشد عموماً منه بحيث يكون القانون الأول إحدى حالاته الخاصة . فثلاً أمكن تفسير كل قوانين « كبلر » و « جاليلي »

(١) ضرب « رسل » تلك مثلاً ، فقال : إذا تناول إنسان كمية من الزرنيخ فقد لا يكون ذلك سبباً ضرورياً في الموت ؛ لأنه قد يصاب برصاصة في رأسه تفضي عليه . لكن يمكن الرد على « رسل » بمثاله قسه لأن الرصاصة تفضي إلى الموت ضرورة في هذه الحال .

بناء على قانون الجاذبية^(١) . ولكن بقي على علم الفلك أن يفسر لنا لماذا تجذب الأجسام بعضها بعضاً . ويقول «جوبلو» : « أليس من الممكن أن تتصور عالماً تجذب فيه الأجسام بعضها بعضاً ، تبعاً لقانون آخر سوى قانون العلاقة العكسية لمربع المسافات ، أو لا يجذب بعضها بعضاً ؟ لقد بدت فكرة الجاذبية ، أى التأثير على مسافات ، غير معقولة لمعاصري «نيوتن» ، وما زالت كذلك حتى الآن ؛ لأن جميع المحاولات التى أريد بها تفسير انتقال الجاذبية خلال المسافات لم تؤد إلى نتيجة^(٢) . وتدل هذه المحاولات على أن البحث عن الأسباب هو السبيل الحق إلى فهم الظواهر ، وإلى إشباع رغبة الإنسان فى حب الاطلاع الذى لا يقف عند حد ، كما تدل على أن الكشف عن القانون بمعنى العلاقة الوظيفية قد يحل إحدى المشاكل ولكنه يثير ، فى الوقت نفسه ، مشاكل أخرى .

وأخيراً فإن الحجة التى اعتمد عليها « رسل » يمكن أن تنقلب ضد وجهة نظره . فلقد أراد للعلم أن يتخلص من القانون السببى ، لأنه لا يتضمن فكرة الضرورة . ولكنه نسي أن العلاقة الوظيفية التى يريد أن يستعاض بها العلم عن العلاقة السببية ليست ضرورية هى الأخرى^(٣) .

ب — العلاقات الوظيفية

يتجه العلم الطبيعى ، كما قلنا ، إلى الاستعاضة عن القانون السببى الذى يتضمن فكرة الزمن بالعلاقة الوظيفية . ويطلق هذا الاسم على كل ترابط بين ظاهرتين توجدان فى آن واحد وتتغيران تغيراً نسبياً ، بحيث تعد كل منهما شرطاً فى

(١) كشف « كبلر » عن قانون حركة الكواكب السيارة ؟ ولكن بقي أن يبين العلم لماذا تسير هذا الكواكب فى مدارات بيضية الشكل ؟ كذلك كشف « جاليلى » عن قانون سقوط الأجسام . ولكن لماذا تتناسب المسافات التى تهبطها الأجسام الساقطة مع مربع الزمن ؟ لقد فطن « نيوتن » إلى أن القوة التى تجذب الكواكب نحو الشمس ، وتحفظ بها فى أفلاكها ، يمكن أن تكون نفس القوة التى تدعو إلى سقوط الأجسام نحو مركز الأرض . فطبق قوانين « جاليلى » على حساب حركات الكواكب فوجد قوانين « كبلر » . ومن ثم أمكنه تفسير قوانين « كبلر » و « جاليلى » ، لأنهما تستنبط من قانون الجاذبية .

(٢) *Système des Sciences*, p. 34.

(٣) *A. Mod. Introd. to Logic* p. 289.

في الأخرى ، دون إمكان القول: بأن إحداها مقدمة والأخرى نتيجة . فإذا كانت هناك ظاهرتان « أ » و « ب » ، وكان التفسير الذي يطرأ على « أ » يصحبه تغير نسبي في « ب » قلنا بوجود علاقة وظيفية بين هاتين الظاهرتين . وهذا المصطلح مأخوذ عن الرياضية ، وهو يعبر عن معادلة يمكن تأويل طرفيها بقيم مختلفة . فيقال: مثلاً إن كمية ما ، ولتكن « س » ، تربطها علاقة وظيفية بكمية أخرى ، ولتكن « ص » إذا كانت كل قيمة تعبر عنها « س » تقابل كمية أخرى تدل عليها « ص » بمعنى أن سَ تقابل صَ ، سَ تقابل صَ ، « سَ » تقابل « صَ » وهم جرا . ففي الهندسة نقول: إن مساحة المثلث ترتبط بمساحة وظيفية بطول كل من قاعدته وارتفاعه ، وإن هناك علاقة وظيفية بين مساحة الدائرة ونصف قطرها . فنقول إن مساحة المثلث
$$= \frac{1}{2} \times \text{القاعدة} \times \text{الارتفاع} ، ومساحة الدائرة = 2 ط ر^2 .$$
 وتصدق هاتان المعادلتان في جميع الأحوال ، مهما اختلف طول كل من قاعدة المثلث وارتفاعه . في الحالة الأولى ، ومهما اختلف طول نصف القطر في الحالة الثانية .

وبدل استخدام العلاقات الوظيفية في العلوم الطبيعية على أن العلماء أصبحوا لا يهتمون بالخواص الحسية للظواهر ؛ بل يعمنون فقط بالنسب العددية التي توجد بينها . وحينئذ لا يجوز القول بأن العلاقة الوظيفية قانون سببي شديد الدقة ؛ بل هي شيء مختلف جداً . فقد رأينا أن القوانين السببية خاصة بضروب التغيرات ، التي تطرأ على خواص الأشياء ؛ في حين أن العلاقة الوظيفية تعبر عن الصلة بين مجموعتين من الخواص تعبيراً رياضياً يعني الباحث عن الرجوع إلى الأشياء الحسية لمعرفة صفاتها . مثلاً إذا رسم عالم الطبيعة الخط البياني الذي يدل على العلاقة العكسية بين حجم الغاز وضغطه في درجة حرارة ثابتة ، بناء على عدد من التجارب الخاصة ، فإنه يستطيع تعيين حجم الغاز بالنسبة إلى أي مقدار من الضغط والعكس بالعكس ؛ وذلك بأن يختار أي ضغط يريد ثم يفحص الخط البياني ليرى الحجم

المقابل له ^(١) ، دون أن يكون في حاجة البتة إلى إجراء أى تجربة جديدة .

ويمكن التمثيل للعلاقات الوظيفية بالقانون الذى كشف عنه « جاليلى » لتحديد سرعة سقوط الأجسام فى الفضاء . فقد قرر أن كل زيادة فى السرعة تتناسب تناسباً مطرداً مع الزمن الذى يستغرقه الجسم فى أثناء سقوطه . ولذا يمكن تحديد عجلة السقوط بدقة رياضية ، فى أى لحظة معينة ، كما يمكن تحديد المسافة التى يقطعها الجسم الساقط بعد فترة محددة من الزمن بنفس هذه الدقة ^(٢) . وليس قانون الجاذبية إلا علاقة وظيفية تربط الأجرام السماوية بعضها ببعض على نحو تؤدي معه إلى تعادل قوة الجذب بينها ، فيبقى كل نجم أو كوكب فى مكانه أو مداره . كذلك الأمر فيما عس قانون الضغط الجوى ؛ إذ توجد علاقة وظيفية بين الضغط وبين ارتفاع الزئبق فى البارومتر ، بمعنى أن كل ارتفاع أو انخفاض فى الضغط يصحبه فى الوقت نفسه الارتفاع وانخفاض فى أنبوبة البارومتر .

فإذا اعترفنا بأن العلاقات الوظيفية أكثر دقة من القوانين السببية ؛ وأن تقدم العلم التجريبي رهن بإحلال الأولى مكان الثانية ، فهل من الممكن أن تتقدم علوم الحياة والعلوم الإنسانية إلى درجة تستطيع معها أن تقرر العلاقات الوظيفية على غرار ما تفعل العلوم الطبيعية ؟ إن طبيعة الظواهر التى تدرسها العلوم الأولى تختلف اختلافاً كبيراً عن طبيعة الظواهر التى تدرسها العلوم الثانية . ولذا فإنها لا تسمح باستخدام هذا النوع من العلاقات . ويرجع ذلك إلى شدة تعقيد الظواهر الحيوية والإنسانية ، وإلى عجز الباحث عن التفرقة بوضوح بين العوامل المؤثرة حقيقة وبين العوامل غير المؤثرة . هذا إلى أنه من المسير عليه أن يعزل إحدى الظواهر بطريق التجربة ، كما يفعل عالم الطبيعة ، حتى يدرسها على حدة ، بصرف النظر عن العوامل العديدة التى يمكن أن تؤثر فيها . فعالم الحياة لا يستطيع تقرير علاقة وظيفية بين طول الإنسان ووزنه ، أو بين حجم قلبه وطول حياته ، كما

(١) أنظر الرسم البيانى صفحة ١٦٧ ترى أن الضغط إذا كان ٢٤٠ كان الحجم

٦٠ سنتيمترات مكعبة ، وإذا كان الحجم ٤ سنتيمترات مكعبة كان الضغط ٣٦٠

(٢) أنظر صفحة ١٤٥

لا يستطيع عالم الاجتماع تحديد نسبة رياضية بين ثروة الأسرة وعدد أفرادها ؛ لأن هناك عوامل عديدة تتدخل في تحديد هذه النسبة ، ومنها العوامل الدينية والأخلاقية والاقتصادية والتشريعية ، والعرف والمادات الشعبية والتقاليد المتوارثة . وقد يستطيع عالم الاقتصاد تقرير نسب عديدة بين طائفتين من الظواهر كالمرض والطلب . ولكن هذه النسب لا يمكن أن تكون دقيقة بالمعنى الرياضي ؛ إذ تتدخل في الحياة الاقتصادية عوامل نفسية عديدة . فقد يقل المرض ، ومع ذلك لا يزداد الطلب نظراً لشدة ارتفاع الثمن . وربما انخفض ثمن سلعة ما ، دون أن يزداد الطلب عليها ؛ لأن المشتري ما زال يتوقع انخفاضاً جديداً في ثمنها .

حقاً يلجأ كل من عالم الاقتصاد وعالم الاجتماع إلى استخدام طريقة شبه رياضية ، وهي طريقة الإحصاء التي تساعد على معرفة العوامل التي تؤثر تأثيراً حقيقياً في نوع معين من الظواهر ، والتي ربما كشفت له عن علاقات ثابتة بين أمور كان يظن أن لاصلة بينها . ومع ذلك فالطريقة الإحصائية لا تستخدم ، في هذه الحال ، إلا باعتبار أنها إحدى وسائل البحث ؛ لأنها لا تكشف عن علاقات وظيفية دقيقة ، وإنما توحى إلى العالم بوجود علاقات سببية . مثال ذلك أن الإحصاءات تدل على أن نسبة الاتجار في المدن الصناعية أكثر ارتفاعاً منها في القرى . وليست النسبة هنا علاقة وظيفية بالمعنى الصحيح ؛ بل يمكن اتخاذها نقطة بدء للكشف عن السبب الحقيقي في زيادة عدد المتحجرين ، وهو تدهور العقائد الدينية . وبديهي أنه لا يمكن الحديث هنا عن علاقة وظيفية ؛ لأن قوة العقيدة أو ضعفها لدى الأفراد لا تقاس بطريقة رياضية . وإذن فالملاقات التي تكشف عنها طريقة الإحصاء لا تعبر عن أطراف عددية بين الظواهر ؛ بل عن ضروب من الاطراد السببي .

ولما كانت الظواهر الإنسانية والظواهر الحيوية لا تقاس بعلاقاتها بنسب عددية ، كما هي الحال في العلوم الطبيعية . فمن المستحسن أن يحتفظ بمصطلح العلاقة الوظيفية للعلوم الطبيعية ، وأن تستخدم كلمة الترابط للدلالة على التغير النسبي بين الظواهر الحيوية والإنسانية . وهكذا يتبين لنا في نهاية الأمر ، أن طبيعة الظواهر هي التي تحدد نوع العلاقات بينها . فإذا أمكن قياسها بدقة قلنا إنها

تخضع للعلاقات وظيفية. أما إذا كانت معقدة ومتشابهة ، ويبدو فيها تأثير الخواص التكيفية فليس أمام الباحث إلا أن يحدد العلاقات بينها على هيئة قوانين سببية .

جـ — قوانين الاقتراح في الوجود :

تعبّر هذه القوانين عن العلاقات الثابتة بين نوعين من الخواص يوجدان في آن واحد ، دون أن يكون أحدهما شرطاً في وجود الآخر ؛ بل يلاحظ فقط أنهما مقترنان في الوجود . وتوجد هذه القوانين بصفة خاصة في العلوم العضوية وغير العضوية ، كعلم الحيوان والنبات والمعادن ، ويمكن التعبير عنها بأن نفس الخواص توجد دائماً بصفة منطردة في نفس الفصائل والأنواع . فنقول مثلاً إن البريق ومهولة الطرق صفتان يوجدان دائماً متى وجد الذهب ، وإن كل زنجبي يجمع الشعر ، وإن كل طائر ذو بيض وريش . ومعنى هذا أننا نؤكد أن صفة أو أكثر من صفة تقترن في الوجود دائماً مع وجود شيء أو كائن . وتستخدم هذه القوانين أساساً لتصنيف الكائنات أو الأشياء تصنيفاً علمياً ، بمعنى أن صفاتها الجوهرية تتخذ سبيلاً إلى التفرقة بينها وبين غيرها . ويرى « جون ستيوارت مل » أن قوانين الاقتراح في الوجود تختلف عن القوانين السببية ؛ لأن هذه الأخيرة تعتمد على أساس مبدأ الحتمية العام ، ولذا كانت يقينية في نظره . أما قوانين الاقتراح في الوجود فلا تقوم على أساس مبدأ عام ، ولهذا لم تكن يقينية ، بل تحتمل الاستثناء .

ثانياً — القوانين الرياضية :

أما القانون الرياضي فهو قانون عقلي يمر عن علاقة مجردة يستنبطها العقل من خواص الأعداد أو السطوح أو الأشكال التي يبتكرها . وهذه العلاقات الرياضية مثال أعلى في الدقة ، ولذا تحاول العلوم الطبيعية التشبه بها . وقد استطاع علم الطبيعة أن يرقى إلى مرتبة تكاد تداني مرتبة العلوم الرياضية ؛ إذ أصبح من المستطاع الكشف عن بعض القوانين الطبيعية الجزئية بطريقة رياضية بحتة . ويرجع السبب

في ذلك إلى أن الكشوف العظيمة التي باهتدى إليها علماء الطبيعة في القرون الأخيرة كانت سبباً في وضع بعض النظريات الكبرى التي أمكن اتخاذها مقدمات لاستنباط بعض للتناججزئية منها، دون حاجة إلى الملاحظة والتجربة .
ويكمن التمثيل للقوانين الرياضية بالقانون الآتي :

مجموع عدد الزوايا في أى شكل كثير الأضلاع يساوى ضعف عدد أضلاعه ناقصاً أربع قوائم . فهذا القانون يعبر عن علاقة وظيفية عقلية بين عدد الأضلاع ومجموع الزوايا ، مهما كان عددها . ويمكن تطبيقه على مختلف الأشكال كثيرة الأضلاع .

فإذا كان الشكل مكوناً من اثني عشر ضلعاً كان مجموع زواياه

$$= (٢ \times ١٢) - ٤ = ٢٠$$
 زاوية قاعة

ويلاحظ أن القانون الرياضى لا يربط السبب بالنتيجة ، أو يعبر عن التنوير النسبى بين خواص الأشياء ، كما يفعل القانون الطبيعى ، وإنما يربط كمين بمادل أحدهما الآخر .

والقانون الرياضى علاقة وظيفية بمعنى الكلمة .

٦ — صيغ القوانين الطبيعية

ليست القوانين الطبيعية التي يحددها العلماء سوى صيغ مبتكرها العقل، ويحاول جهده أن تكون مطابقة تماماً للعلاقات الحقيقية التي توجد بين الظواهر . وربما كان هذا هو السبب في أنها لا تنطبق تماماً على حقيقة الأشياء ؛ إذ ليس هناك ما يكفل أبداً أن تكون مبتكرات العقل على وفاق مطلق مع الطبيعة . فثلا نرى أن قانون انصهار الكبريت في درجة ٤٤° قانون عقلى مثال لا ينطبق على الواقع تماماً ؛ لأننا لا نجد كبريتاً صرفاً خالياً من كل عنصر غريب ، ومن المسير أن نحصل على كبريت نقى ١٠٠٪ . وليس وجود الكبريت النقى أو الفضة الخالصة لأو الغاز المثالى أو البلور الكامل إلا نوعاً من التجريد أو الفرض . ولنا يقول

« مييرسون »^(١) : « إذا توهمنا أن القوانين التي نحدد صيغتها تنطبق على الحقيقة مباشرة فالفضل في ذلك يرجع فقط إلى سذاجة حواسنا ، وإلى نقص أساليب البحث التي نستخدمها . والتي لا تمكننا من الوقوف على كل ما يدعو إلى اختلاف الظواهر الخاصة فيما بينها . » وكيف يمكن أن تكون صيغة القانون تمييزاً مطابقاً للعلاقات الحقيقية بين الظواهر الطبيعية إذا كنا نتمسك في الفصل بينها لإجراء التجارب عليها ، مع أنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً إلى درجة أن كل الظواهر في العالم يؤثر بعضها في بعض دون انقطاع ؟ فنحن نعمل ، في أثناء تجاربنا ، على عزل بعض الظواهر عن جميع المؤثرات الأخرى مما يحمل نتائج هذه التجارب ناقصة . وإذا كانت القوانين تستنبط من مثل هذه التجارب فكيف يمكن أن تكون مطلقة . وبقينية ؟ وحينئذ يتبين لنا أن القوانين الطبيعية لا يمكن إلا أن تكون تقريبية وأكثر احتمالاً للصدق . وهذا هو الفارق الجوهرى بين القوانين الرياضية وقوانين الطبيعة . فلم الطبيعة لا يتقدم ، على غرار علم الهندسة ، بأن يضيف قضايا يقينية إلى قضايا يقينية أخرى ؛ بل يتقدم لأنه يرجع دائماً إلى التجارب والملاحظات التي ترشده إلى وجود فارق بين القوانين التي سبق له تقريرها وبين الظواهر ؛ ولأنه يعترف أن قوانينه ليست نسخة طبق الأصل من العلاقات الحقيقية بين الأشياء ، وإنما تشبه أن تكون صورة لجسم ذى أبعاد ثلاثة . وقد تكون هذه الصورة غاية في الجودة ، ولكنها لا تطابق الجسم تماماً ؛ لأنها ستظل ذات بدين لا ثلاثة . فالفارق بين القانون وبين الواقع هو الفارق بين الصورة والنموذج الذى تمبرعنه^(٢) . وإنما كانت القوانين الطبيعية تقريبية لأنها تستنبط من نتائج التجارب . وليس من الممكن إلا أن تكون هذه النتائج تقريبية . والدليل على ذلك أن كل تحسين يطرأ على الأدوات العلمية التي تستخدم فيها يؤدي إلى تعديل صيغ القوانين التي سبق تحديدها . كذلك كانت هذه القوانين تقريبية لأننا لا نستطيع تحقيق جميع الشروط التي يتوقف عليها القانون . وكيف يمكننا التأكد من أننا لم ننس.

(١) أنظر Meyerson s. Identité et Réalité p. 21

(٢) أنظر H. Poincaré, la Valeur de la Science, p. 249.

شرطاً جوهرياً منها . ومهما بلغت الآلات التي نستخدمها درجة كبيرة من الدقة ، ومهما حرص العالم على تحقيق جميع الشروط الجوهرية ، فإن قصارى ما يستطيع الجزم به هو أنه متى تحققت شروط خاصة فمن المحتمل أن تحدث ظاهرة معينة على وجه التقريب . وقد تكون درجة الاحتمال كبيرة جداً ، ولكن دون أن تبلغ مبلغ اليقين مطلقاً . والعلماء أنفسهم لا يجهلون نسبية القوانين التي يقررونها ؛ لأنهم يعتقدون أنهم لن يصلوا يوماً ما إلى الحقيقة المطلقة ، وأن قوانينهم يمكن تعديلها أو الاستعاضة عنها بقوانين أكثر دقة منها . ومع ذلك فإن هذه الأخيرة ستظل قوانين تقريبية هي الأخرى . ومن الممكن أن يستمر الأمر كذلك إلى ما لا نهاية له ، فيصبح الفارق بين درجة الاحتمال وبين اليقين تافهاً لا يعتد به . ويدعو تطور صيغ القوانين إلى تطور العلم نفسه . ويتم ذلك على ضروب شتى . فإما أن يكون بالكشف عن بعض العلاقات المجهولة ، وإما بتعديل صيغ القوانين التي اكتشفت من قبل ، حتى تكون على وفاق مع بعض الظواهر الجديدة ، وإما بترك الصيغ القديمة جانباً إذا تبين أنها لا تقوم على أساس حقيقي من طبيعة الأشياء نفسها . وعلى الرغم من هذا التطور المستمر لا ينسى العلم الهدف البعيد الذي يرى إليه ، ونعني به الوصول إلى بعض العلاقات الثابتة ، أى إلى بعض القضايا العامة المصادقة التي لا تقبل التعديل أو التطور . ويرجع السبب في مرونة بعض القوانين وعدم انطباقها على بعض الحالات الخاصة التي كان ينبغي أن تنطبق عليها إلى عدم مقدرتنا على إدراك العلاقات الحقيقية التي تربط بين الأشياء ، لا إلى مرونة هذه العلاقات في ذاتها . ولذا يجب أن يعدّل العلماء صيغ القوانين كلما كشفت لهم الظواهر عن أسرارها ، وكلما أتيح لهم أن يقفوا على دقائقها وتفصيلها . ويمكننا التأكيد ، على وجه العموم ، بأن تقدم العلم المطرد يدعو إلى الإقلال من استخدام مصطلح السبب بمعناه المبتذل أو الفلسفي ، وإلى العناية بالبحث عن العلاقات التي تشبه العلاقات الرياضية في دقتها .

الفصل الثامن

التحليل والتركيب

١ - تمهيد

رأينا أن التفكير الاستقرائي يعتمد على الملاحظة والتجربة والفروض حتى ينتهى إلى تقرير القوانين . ولكنه يلجأ ، فى أثناء ذلك ، إلى عمليتين هامتين هما التحليل والتركيب . وليست هاتان العمليتان أقل ضرورة له من الملاحظة والتجربة ؛ بل تدخلان فى كل نشاط فكرى أو عملى . ويرجع ذلك إلى أن الظواهر التى تدرسها مختلف العلوم معقدة إلى حد كبير ، على عكس ما يبدو فى الوهلة الأولى . ولذا نرى أن الباحث إذا عاجز عن تحليل الظواهر إلى عناصرها الأولى لم يستطع معرفة حقيقتها . كذلك نجده يعجز عن التأكد من صدق نتائج التحليل إلا إذا ألف بين مختلف العناصر التى تتكون منها إحدى الظواهر ، ليرى هل يؤدي التركيب ، فى هذه الحال ، إلى وجود نفس الظاهرة التى سبق تحليلها .

وليس التحليل والتركيب قاصرين على العلوم التجريبية ؛ بل هما عنصران أساسيان فى كل العلوم . ويمكن القول على نحو ما بأنهما لب التفكير الإنسانى سواء أكان علمياً أم غير علمي . وهما يوجدان ، على حد سواء ، لدى العالم والطفل الصغير . لأن المرء يكون لنفسه أولاً فكرة عامة عن إحدى الآلات الميكانيكية مثلاً ثم يحللها ، ليعرف أجزاءها ووظيفة كل جزء منها . ولكنه لا يقنع بذلك ؛ لأنه يريد دائماً أن يعلم إذا ما كان دقيقاً فى عملية التحليل . ولذا نراه يؤلف من جديد بين هذه الأجزاء المتفرقة . فإذا نجح فى تركيب الآلة من جديد أصبحت فكرته عنها غاية فى الوضوح ؛ لأنه أصبح يعلم جيداً طريقة صنعها والفرض الذى تهدف إليه . وكذلك يفعل الطفل عند ما نهديه لعبة . فهو يبدأ بتكوين فكرة

عامة عنها ، ثم يحللها إلى أجزائها ، ويحاول أن يعيدها إلى ما كانت عليه من قبل .
ولما كانت كل من عملية التحليل والتركيب مكلفة للأخرى أمكن القول بأنهما
وجهان لعملية واحدة بيمينها ، وهى التفكير الإنسانى فى جملة ، وأن كل معرفة
إنسانية ، سواء أكانت علمية أم تطبيقية ، ليست إلا تحليلاً يتوسط نوعين من
التركيب : أولهما فكرة عامة غامضة ، وثانيهما فكرة عامة أكثر وضوحاً لأنها
تعتمد على التحليل الدقيق . وقد تجلت عبقرية « ديكارت » فى الجمع بين هاتين
العمليتين ؛ بدلاً من أن يتشيع : إما للمنهج القياسى « الأرسطوطاليسى » الذى يعد
صورة من التركيب ؛ لأنه ينحصر فى التأليف بين المقدمات على نحو خاص ، وإما
للمنهج التجريبى الفج الذى يقنع بتحليل الظواهر أو اجراء التجارب عليها ، دون
استخدام الفروض لتكون فكرة عامة تنتهى بالكشف عن القانون الذى يفسر
طائفة معينة من الظواهر . وقد جمع « ديكارت » بين التحليل والتركيب عندما
نصح الباحث بأن يقسم المشكلة التى يعالجها إلى أكبر عدد من الأجزاء حتى
يستطيع حلها على أكمل وجه ، وبأن يرتب الأفكار الجزئية التى ينتهى إليها ، عن
طريق التحليل ، بأن يبدأ بأبسطها حتى ينتهى إلى أشدها تعقيداً وتركيباً ، ثم
يؤلف بينها ويعرضها بطريقة البرهان ، وهى طريقة تركيبية .

وإذا رجعنا إلى ما يقرره علم النفس وجدنا أن أبسط عملية نفسية ، وهى الحكم ،
تتضمن التحليل والتركيب فى آن واحد . كذلك يرشدنا تاريخ العلوم إلى أن
التفكير الإنسانى سلك هذا المسلك بيمينه . فقد بدأ مفكرو الأغريق الأول
بتكوين فكرة عامة عن الكون ففسروا نشأته بسبب وجود بعض العناصر .
ثم اتجه العلماء ، فى أثناء عصور طويلة ، إلى تحليل الظواهر عن طريق الملاحظات
والتجارب ، وتخصيص كل فريق منهم فى ناحية محدودة من الطبيعة . وفيما بعد ،
أى فى القرن التاسع عشر والقرن العشرين ، بدأت تظهر النظريات الكبرى
التي تقوم على التأليف بين مختلف القوانين الجزئية التى أمكن الكشف عنها
فى كل فرع من فروع العلم حتى يمكن تفسير أكبر عدد من الظواهر بعد قليل
من المبادئ العامة الواضحة .

٢ — التحليل

التحليل عملية عقلية في جوهرها ، وهو ينحصر في عزل صفات الشيء أو عناصره بعضها عن بعض ، حتى يمكن إدراكه بمد ذلك إدراكا واضحا . وقد تكون الظاهرة التي يحملها المرء شيئا ماديا ، وقد تكون معنى مجردا أو حادثة تاريخية . ففي الأشياء المادية يفرق الباحث بين عناصرها الأولية لمعرفة خصائص كل عنصر منها على حدة ، وللوقوف على النسبة التي يدخل بها كل منها في تركيب الظاهرة وعلى الصلات التي تربطه بالعناصر الأخرى . وفي الحادثة التاريخية يميز المؤرخ بين العوامل الرئيسية والعوامل الثانوية ، ويبين كيف تتشابك هذه وتلك ، حتى تكون وحدة قائمة بذاتها . أما فيما يتعلق بالمعنى العام فيبحث عالم المنطق عن الماني الجزئية التي ينشأ بسبب اجتماعها .

ويلاحظ هنا أن التحليل ينتقل بنا من المجهول إلى المعلوم لأنه يبدأ بفكرة كلية غامضة ، وينتهي إلى عناصر محددة واضحة . فمثلا إذا وجدنا شيئا نجعل طبيعته ووظيفته بدأنا بالبحث عن بعض الخواص أو العناصر التي يحتوي عليها ، والتي سبقت لنا معرفتها . فإذا أمكن الاهتمام إلى بعض هذه الخواص أو العناصر كانت عوننا على معرفة بقية الخواص والعناصر الأخرى . وحينئذ نرى أن المرء لا يمدد إلى تحليل الأشياء المادية أو الحوادث أو الماني الكلية إلا لأنه يجمل حقيقتها جهلا تاما . فإذا عرف عناصر الشيء وما بينها من علاقات انتهى إلى تكوين فكرة واضحة من هذا الشيء . ومن هنا يتبين لنا وجه الشبه القوي بين التحليل وبين المنهج الاستقرائي الذي ينتقل ، هو الآخر ، من المجهول إلى المعلوم ، أي من الظواهر المقعدة إلى القانون الذي يفسرها . ولذا قيل إن الاستقراء أرقى أنواع التحليل لأنه يهدف ، كما رأينا ، إلى دراسة الظواهر التي نجمل عنها كل شيء تقريباً ، حتى تمكن معرفة قوانينها .

لكن مجرد التحليل لا يؤتي ثمرته إلا إذا صحبته عملية عقلية أخرى ، وهي المقارنة التي ترشد الباحث إلى أوجه الشبه أو الخلاف بين الظاهرة التي يحملها

وبين الظواهر الأخرى التي سبقت له معرفتها . وهذه المقارنة ضرورية في ربط المعلومات وتوضيحها وتصحيحها . وفي بعض الأحيان يفتح التحليل الطريق أمام عملية المقارنة ؛ لأنه يكشف عن بعض الخواص أو العناصر التي تشبه أو تعضد بعض الخواص أو العناصر الأخرى . وحينئذ يستطيع المرء أن يقارن بين مختلف هذه العناصر ، فينتهي إلى فكرة جديدة .

والتحليل نوعان : يطلق على أحدهما اسم التحليل العقلي أو المنطقي ، ويسمى الآخر بالتحليل التجريبي أو المادي . ويرجع اختلاف التسمية هنا إلى اختلاف طبيعة الظواهر التي تكون موضوعاً للتحليل . فقد تكون هذه الأخيرة مجموعة من الصفات أو الفضاءات أو المعاني التي يراد التفرقة بينها بفرقة عقلية فقط ، وذلك إذا كانت طبيعتها لا تسمح بالتمييز بينها بطريقة تجريبية مادية . وقد تكون مجموعة من العناصر المادية الأولية التي يمكن عزل بعضها عن بعض بالتجربة ، أي بطريقة مادية حقيقية . وفيما يلي بيان لكل من هذين النوعين :

أ — التحليل العقلي :

يطلق هذا الاسم على العملية العقلية التي يقوم بها الباحث للوصول إلى بعض المعاني الجزئية الواضحة . وتنحصر هذه العملية ، بناء على التعريف العام للتحليل ، في الانتقال من المجهول إلى المعلوم ، وهو انتقال ذهني فقط . مثال ذلك تحليل فكرة الزمن إلى ماض وحاضر ومستقبل ، وفكرة الوجود إلى واجب ويمكن . ويبدو هذا التحليل العقلي بصفة أشد وضوحاً في العلوم الرياضية ؛ لأن عالم الهندسة إذا أراد الاهتمام إلى حل مسألة هندسية فإنه يأخذ في البحث عن جميع القضايا الجزئية التي تنطوي عليها ، ويظل يتدرج من قضية إلى أخرى أقل عموماً منها ، حتى ينتهي إلى قضية معروفة . فإذا أمكن تحليل المسألة على هذا النحو إلى عناصرها الأولية أمكن بيان الصلة بين هذه العناصر وترتيبها على نحو يؤدي إلى الحل المطلوب .

كذلك يستخدم التحليل العقلي في العلوم الطبيعية التي تمنى بوصف الظواهر وتصنيفها إلى أجناس وأنبواع وفصائل . وفي هذه الحال تنحصر مهمة التحليل في التفرقة بين الصفات التي ينطوى عليها كل جنس أو نوع ، وبيان ما هو ذاتي وما هو عرضي منها . فإذا حللنا معنى النوع الإنساني وجدنا أنه ينطوى على بعض المعاني الخاصة وهي أنه حيوان ناطق وأنه يضحك ويمشي وينام الخ . وبعض هذه الصفات جوهرية كالحيوانية والنطق ، وبعضها عرضي كالشمي والطول والقصر وهلم جرا^(١) .

ب — التحليل التجريبي :

هو العملية المادية التي تستخدم في عزل العناصر الأولية الحقيقية التي تدخل في تركيب إحدى الظواهر . وكما هي الحال في التحليل العقلي ترى أن الباحث ينتقل هنا من ظاهرة يجهل حقيقتها إلى معرفتها معرفة دقيقة عندما يدرك طبيعة العناصر التي تتألف منها . مثال ذلك أن الإنسان كان يجهل طبيعة الماء قبل تحليله إلى عنصريه وهما الأكسوجين والهيدروجين ، وكان يعتقد أنه عنصر بسيط . وكذا الأمر فيما يتعلق بالهواء وشماع الشمس ؛ إذ كان يُظن أن كلا منهما عنصر بسيط ، حتى أمكن تحليل الأول إلى عدة غازات ، وتحليل الثاني إلى عدد معين من الألوان ، وهي ألوان الطيف المعروفة .

وبما لا ريب فيه أن العلوم الطبيعية أحرزت نصيباً كبيراً من التقدم في العهد الأخير بفضل التوسع في عمليات التحليل التجريبية ، تلك العمليات التي كانت أساساً لمعرفة نظرية واسعة ونقطة بدء لاختراع مركبات عديدة . وقد خيل إلى بعضهم أن التحليل المادي يسبق التحليل العقلي ، وأنه شرط

(١) كانت العلوم الإنسانية والعلوم التجريبية تستخدم طريقة تحليل المعاني استخداماً شائعاً . بيد أنها أخذت تطلع عنها ، لكي تفسح الطريق أمام التحليل التجريبي الذي يعتمد على الملاحظة والتجربة . وقد تحررت العلوم الطبيعية في الوقت الحاضر من طريقة تحليل المعاني . أما العلوم الإنسانية فلم تتخلص من هذه الطريقة نهائياً ؛ إذ مازالت تبدو آثارها في علم النفس وعلم الاجتماع والتاريخ .

ضرورى في وجوده . واستشهد أصحاب هذا رأى بأن الإنسان لا يستطيع تحليل الماء تحليلًا عقلياً إلا إذا سبق له تحليله بطريقة مادية يبرهن على أنه مركب من عنصرين مختلفين . ولكن الحقيقة على عكس ذلك تماماً ؛ لأن المرء لم يحلل الماء أو الهواء وغير ذلك من العناصر التي كانت تبدو غير مركبة إلا بعد أن تخيل أنه من الممكن أن تكون مركبة من عدة عناصر . وهذا هو معنى التحليل العقلي الذي يوضع هنا كفرض من الفروض ، ثم تستخدم التجارب في تأكيد صدقه . فأول باحث حلل الماء بطريقة مادية كان يتبع في ذلك فكرة عقلية سابقة ، وهى إمكانية تحليله . ونقول بالاختصار إن التحليل العقلي أساس للتحليل المادى^(١) ؛ لأن المرء لا يحاول تحليل ظاهرة ما إلا إذا تخيل أولاً أنها مركبة .

* * *

التحليل والتجزئة :

لا يكون معنى التحليل واضحاً إلا إذا فرقنا بينه وبين عملية أخرى قد تختلط به ، وهى التجزئة ، على الرغم من وجود فارقين جوهريين بين هاتين المملتين :

أولاً : رأينا أن التحليل يهدف إما إلى معرفة الصفات الذاتية أو العرضية للأشياء ، وإما إلى تحليل الأجسام المادية أو المانى أو الحوادث إلى عناصرها الأولية . وفى هذه الحالة تختلف كل صفة عن غيرها ، ويكون كل عنصر أولى غير قابل للتحليل بعد ذلك . أما التجزئة فتتخصص فى تقسيم المعنى الكلى أو الشيء أو الحادثة إلى عدة أقسام ، بحيث يحتوى كل قسم منها على صفات الكل . ومعنى ذلك أن التجزئة لا تعتبر الكيف ؛ بل الكم فقط . فمثلاً يمكن تحليل الماء ، كما رأينا ، إلى عنصره ، كما يمكن تجزئته إلى عدة مقادير ، دون أن يكون ذلك سبباً فى اختلاف الخواص النوعية لكل مقدار من الماء قل أم كثر ؛ إذ يحتفظ كل مقدار

(١) يمكن الاستعانة هنا بمسالك « جاليل » التى كان يتخذ التحليل الرياضى سبيلاً إلى الكشف عن القوانين الطبيعية .

منه بالمصفات الخاصة بالسوء كالسيولة والشفافية وهم جرا . ومثال ذلك أيضاً أننا نستطيع تحليل معنى الحيوان تحليلاً عقلياً إلى عناصره ، فنقول : إنه ينطوى على المعاني الأولية الآتية وهي : الجسمية والنمو والحركة والإحساس . أما إذا أردنا تجزئته فإننا نقسمه إلى أنواعه المختلفة من حيوانات نديية وطيور وزواحف الخ . ويدهى أن كل نوع من هذه الأنواع يحتفظ بالمعاني الأولية التي تدخل في تركيب المعنى العام للحيوان . ومن الممكن أن تحلل الساعة إلى جميع الآلات الدقيقة التي تتكون منها لمعرفة طبيعة كل آلة منها والوظيفة التي تؤديها والملاقة بينها وبين الآلات الأخرى . ولكننا نستطيع من جانب آخر أن نجزئها إلى عدة أجزاء . كيفما نلفق . وأخيراً تمكن التفريق بين تحليل أحد المصور التاريخية وبين تجزئته إلى عدة مراحل . ففي الحالة الأولى يحدد المورخ التيارات والمؤثرات الكبرى في العصر كله ، وفي الحالة الثانية يقسمه إلى عدة أجزاء متتابعة في الزمن ، كما كان يفعل أصحاب التقويم فيما مضى .

ثانياً : ويترتب على الفارق السابق فارق آخر وهو : أن التحليل لما كان ينتهي إلى الكشف عن العناصر الأولية فإنه يتيح للباحث أن يقف على الملاقات بينها . وبذلك يمكن تفسير المركبات التي تنشأ بسبب اجتماعها تفسيراً علمياً صحيحاً . أما التجزئة فلا تهدف إلى هذه الغاية النظرية ؛ بل إلى غاية عملية . لأن الباحث لا يلجأ إلى التجزئة إلا إذا وحده بمض الفائدة في تقسيم الشيء باعتبار الزمان أو المكان ، تبعاً لما إذا كان الكل الذي يجزئه شيئاً مادياً أو حادثة تاريخية . وفي هذه الحال تكون التجزئة مقدمة للتحليل . ففي مثال الماء نلاحظ أننا نأخذ منه كمية محدودة يسهل تحليلها . وفي مثال العصر التاريخي نقتطع منه فترة معينة لنفرد فيها بين مختلف العوامل التي أدت إلى تتابع الحوادث على نحو دون آخر .

٣ — التركيب

التركيب عملية عقلية يستعين بها المرء على التأكد من صحة النتائج التي انتهى إليها التحليل. لأنه متى حلل الشيء أو المعنى إلى عناصره الأولية، وأدرك العلاقات التي توجد بين هذه العناصر شعر بالحاجة إلى إعادة تأليفها من جديد لكي يرى إذا كان دقيقاً في تحليله ، وإذا كان قد استعرض جميع العناصر أم أغفل بعضها ، وإذا كان التأليف بينها يؤدي إلى نفس المركب الكلي الذي سبق تحليله أم لا . وفي هذه الحال يكون التركيب مقيداً ؛ لأنه يتبع عكس الخطوات التي تبناها التحليل . وينحصر هدفه هنا في التأكد من صدق المعلومات التي سبق اكتسابها . ولكن قد يكون التركيب مطلقاً ، وذلك إذا لم يقتيد الباحث بضروب التحليل السابقة ؛ بل ترك لخيله الحرية في التأليف بين العناصر على نحو مبتكر ربما يؤدي إلى وجود بعض الأشياء التي لا توجد في الطبيعة . ويلاحظ أن الباحث ينتقل في التركيب المطلق من المعلوم إلى المجهول ، أي من العناصر الأولية التي يعرف خواصها معرفة دقيقة إلى مركبات جديدة لها خواص مجهلة . وعلى هذا الاعتبار لا يهدف التركيب إلى التأكد من صدق المعلومات السابقة ؛ بل إلى الكشف عن بعض القوانين أو إلى خلق ظواهر جديدة . وإذا قلنا إن التركيب ينتقل من المعلوم إلى المجهول فإننا لا نغني بذلك التركيب المقيد؛ بل التركيب المطلق . ويمكن تقسيم التركيب باعتبار طبيعة العناصر التي يؤلف بينها إلى نوعين : أحدهما التركيب العقلي وثانيهما التركيب التجريبي .

١ — التركيب العقلي :

يطلق هذا الاسم على العملية العقلية التي ينتقل بها التفكير من بعض القضايا الأولية المعروفة أو المسلم بصحتها إلى قضايا أخرى أشد منها تركيباً . وتكون القضايا الأولى بمثابة المبادئ التي تستنبط منها النتائج . وقد عرف القدماء هذا النوع من التركيب ، وأطلقوا عليه اسم البرهان ، وطبقوه على حد سواء في الرياضة

والعلوم الأخرى ، وبخاصة في المنطق . فالقياس الأرسطوطاليسي نوع من التركيب العقلي لأنه يؤلف بين القضايا على نحو خاص . ولكن ليس التركيب العقلي في المنطق منتجاً ، كما هي الحال في الرياضة ^(١) . ويمكن أن تتبع الاستدلال الهندسي في إحدى المسائل التي يمرض علينا عالم الهندسة حلها ، لكي نرى أنه يستدل بطريقة خاصة ، بحيث يبدو الحل المطلوب نتيجة ضرورية لبعض المبادئ اليقينية . وإنما كان الاستدلال الهندسي منتجاً ؛ لأن النتيجة التي نصل إليها تحتوي على شيء أكثر من المقدمات التي استنبطت منها . ويبدو ذلك بوضوح شديد في النظريات الهندسية التي يبنى بعضها على بعض ، وينطوي كل منها على حقائق جديدة لا توجد في النظريات السابقة . وفي الجلة ينتقل البرهان الرياضي دائماً من بعض القضايا البسيطة إلى قضايا أشد منها تركيباً ، بحيث تعتبر كل قضية جديدة قطعة تضاف إلى بناء العلم . وقد عبر «ديكارت» عن طريقة التركيب العقلي بقوله : يجب أن أقود أفكارى مبتدئاً من أبسط الموضوعات وأقربها إلى الفهم لكي أصعد منها شيئاً فشيئاً ، على ما يشبه الدرج ، حتى انتهى إلى معرفة الموضوعات الأشد تركيباً .

وليس التركيب العقلي قاصراً على العلوم الرياضية ؛ بل يستخدم في العلوم الطبيعية أيضاً في مرحلة تقدمها ؛ لأن العالم يؤلف بين القوانين الخاصة لكي يضع نظرية أوفرضاً عاماً يمكنه من إرجاع أكبر عدد من القوانين إلى قانون واحد أعم منها ، ومن تفسير أكبر عدد من الظواهر تبعاً لذلك . كذلك يستخدم التركيب العقلي في التاريخ بصفة خاصة . ولكنه لا يوصف في هذه الحال بأنه برهاني .

ب — التركيب التجريبي :

هو العملية المادية التي تستخدم في التأليف بين العناصر التي توجد منفصلة بعضها عن بعض ، أو التي سبق فصلها بطريقة التحليل . وإذا كان التركيب مطلقاً ، أى خاصاً بالتأليف بين عناصر لا توجد مجتمعة ، بحسب طبيعتها ، فإنه يهدف إلى الكشف عن ظواهر جديدة . ويمكن التمثيل لذلك بالتأليف بين معادن مختلفة

(١) سبق أن بينا أن القياس لدى «أرسطو» ليس منتجاً ؛ بل هو نوع من تحصيل الحاصل . أنظر الفصل الثاني ، صفحة ٣٢ — ٣٣ .

ينسب معينة للحصول على مركب جديد له خواصه الخاصة ، كما هي الحال في مثال البرونز الذي نحصل عليه بتركيب النحاس والقصدير . وهذا النوع من التركيب التجريبي هام جداً باعتباره وسيلة إلى الاختراع . وهو يسبق عادة ، بالتركيب العقلي ؛ لأن الباحث يتخيل أولاً إمكان وجود علاقة بين العناصر المختلفة ، ثم يؤلف بينها مستميناً على ذلك بالتجارب . ولما كان مجال التأليف بين العناصر على صور ونسب شتى لا يكاد يقف عند حد كان مجال الاختراع في العلوم التجريبية غاية في السمة .

وكثيراً ما يستخدم التركيب التجريبي في تفسير إحدى الظواهر الأولية .. فمثلاً إذا أردنا تحديد المسافة التي تقطعها القذيفة وجب التأليف بين عدة قوانين مختلفة ، وهي قوانين الثقل وقوانين مقاومة الهواء ومبرعة القذيفة التي ترجع إلى قوة البارود التي تدفعها بشدة وهلم جرا . وينبغي استخدام هذا النوع من التركيب في العلوم التطبيقية .

العلاقة بين التحليل والتركيب :

يمكن تحديد العلاقة بين هاتين العمليتين على النحو الآتي :

أولاً : يقال عادة إن التحليل طريقة الكشف وإن التركيب طريقة المرض . وبيان ذلك أن أى بحث علمي يبدأ دائماً بمحاولة عزل طائفة معينة من الظواهر ليتخذها موضوعاً للدراسة . وإذا حدد موضوع البحث في علم ما وجب تحليله إلى عناصره الأولية حتى يمكن الكشف عن العلاقات بينها . ولذا كان الاستقراء أرقى أنواع التحليل ؛ لأنه ينتهي إلى معرفة القوانين . كذلك يمد التحليل الطريقة المثلى في الاهتمام إلى حل إحدى المسائل الرياضية ؛ لأنه يرجعها إلى بعض القضايا الأولية التي سبق التسليم بها أو البرهنة عليها .

ولكن متى تم بناء العلم ، وأمكن تحديد القوانين في جزء محدد من الطبيعة ، كان من المستحسن أن تستخدم طريقة التركيب في عرض النتائج التي أمكن الحصول عليها ؛ لأن التركيب يمتاز عن التحليل بأنه أكثر وضوحاً وإقناعاً . أما

(١٤ — ٢)

أنه أكثر وضوحاً فلأنه ينتقل من البسيط إلى المركب ، أى أنه يبدأ بالقانون وينتهى إلى الظواهر . وأما أنه أكثر إقناعاً فلأنه يبدو بمظهر البرهان . فمثلاً يمرض عالم الطبيعة قاعدة « أرشميدس » ثم يطبقها على أحد الأمثلة الجزئية . فيكون ذلك أكثر إقناعاً من إرهاب الآخرين بمشاهدة عدد كبير من التجارب للوصول إلى تلك القاعدة . كذلك لا يفرض المهندس جميع العمليات العقلية التحليلية التى انتهت به إلى حل المسألة ؛ بل يسلك مسلكاً برهانياً يؤلف فيه بين القضايا الأولية البديهية أو التى سبق إثباتها ، وذلك على نحو يفرض به إلى الحل المطلوب . ولا ريب فى أن عرض الحل على هيئة البرهان أكثر وقفاً فى النفس من عرض الخطوات التحليلية التى أدت إليه .

ثانياً : ومع ذلك فقد تنعكس العلاقة السابقة بين التحليل والتركيب . فيستخدم التحليل فى بعض الحالات كطريقة جيدة فى عرض المعلومات . وهذا ما يلجأ إليه العلم إذا قطع خطوات واسمة فى البحث والكشف ؛ إذ يستطيع العالم ، فى هذه الحال ، أن يعرض الحقائق الجزئية مبيناً الطريق التى تبعها . والمراحل التى مر بها ، دون أن يكون فى حاجة إلى ذكر المحاولات الفاشلة أو الخطوات غير المجدية أو المقيمة ، ودون بيان الأخطاء التى تردى فيها ؛ قبل الانتهاء إلى النتائج الأخيرة . كذلك يستطيع بيان الأسباب التى دعت إلى اتباع طريقة فى البحث دون أخرى .

ومن جانب آخر يمكن استخدام التركيب كوسيلة إلى الكشف والاختراع . وهذا هو ما يضطر إليه الباحث إذا كان فى المرحلة الأولى من بحثه ، وكان يجهل كل شيء تقريباً عن الموضوع الذى يدرسه . ولذا يضطر إلى التدخل فى تركيب الظواهر على غير هدى ، لعله يصل إلى بعض الظواهر التى تقوده إلى الكشف عن القوانين^(١) .

ثالثاً : ولما كانت العلاقة متبادلة بين التحليل والتركيب ، بمعنى أن كلا منهما

(١) أنظر التجربة المرتجلة ص ٩١

يؤدي وظيفة الآخر وجب ألا ننظر إليهما كما لو كانا عمليتين مختلفتين إحداهما عن الأخرى تماماً ؛ بل على اعتبار أنهما مظهران لعملية واحدة بيمينها ، وهي التفكير الإنساني في جلته . حقاً قد يغلب أحد هذين المظهرين على الآخر . ولكن ليس من الممكن أن يستقل أحدهما عن الآخر تماماً . فلا بد للتحليل من التركيب والعكس بالعكس ؛ إذ الغلو في التحليل ينتهي بالمرء إلى نسيان أن الظواهر الطبيعية ليست من البساطة إلى الحد الذي يتصوره ، ولأن الغلو في التركيب يؤدي إلى وضع فروض سريعة تقوم على أساس الملاحظات الخاطئة أو الآراء الوهمية .

٤ — وظيفة التحليل والتركيب في العلوم

يتشكل التحليل والتركيب بصور مختلفة تبعاً لاختلاف طبيعة الظواهر التي ينصب عليها التفكير ؛ لأن هذا الأخير يتكيف إلى حد كبير بالموضوعات التي يدرسها . وفيما يلي عرض موجز لبعض نماذج التحليل والتركيب في العلوم الرياضية ، والمنطق ، والعلوم الطبيعية ، وفي بعض العلوم الإنسانية كالتاريخ :

أ — التحليل والتركيب في الرياضيات :

يستخدم الرياضي هاتين العمليتين بطريقة مطردة . والتحليل إما أن يكون مباشراً أو غير مباشر . وينحصر النوع الأول في تقرير سلسلة تبدأ من القضية التي يراد البرهنة عليها وتنتهي بإحدى القضايا المعروفة التي سبق التسليم بها أو إقامة البرهان عليها ، بشرط أن تكون كل حلقة من حلقات هذه السلسلة شرطاً ضرورياً في الحلقة التي تليها . ويترتب على ذلك أن تكون المشكلة المراد حلها نتيجة للقضية الأخيرة التي نصل إليها . وحينئذ يكون صدق القضية الأخيرة في سلسلة التحليل دليلاً على صدق القضية الأولى . أما في طريقة التحليل غير المباشر ، وهي التي يطلق عليها اسم طريقة التفنيد ، فإن الرياضي يستخدم أسلوباً ملتوياً . فبدلاً من أن يبحث عن بعض القضايا الأولية البديهية يبحث عن القضية المناقضة لتلك التي يزيد إثبات صحتها ، ويستنبط منها بعض النتائج ، ثم يبرهن على فساده

فيثبت فساد القضية التي استنبطت منها ، وتؤكد صحة القضية المناقضة لها ، وهي المراد البرهنة عليها .

أما طريقة التركيب فتعد الطريقة المثل في البرهنة الرياضية ، وهي التي يطلق عليها اسم الطريقة الاستنتاجية بمعنى الكلمة . وهي لا تستخدم للشور على الحل ؛ بل في عرض هذا الحل ، بعد الاهتداء إليه بطريقة التحليل . وينحصر الاستدلال الرياضي هنا في بيان الصلة بين القضايا الأولية المسلم بها والنتائج التي تترقب عليها . والمراد بالقضايا الأولية هنا المبادئ والبسيطات والتعاريف^(١) .

هذا ويستخدم التركيب أيضا في ابتكار المعاني الرياضية كالتأليف بين الأعداد على نحو خاص يؤدي إلى الانتقال من الأعداد الصحيحة إلى الكسور . كذلك يستخدم في الانتقال من بعض التعاريف البسيطة إلى التعاريف الأشد تركيباً ، كالانتقال من تعريف النقطة الهندسية إلى تعريف الخط المستقيم ثم السطح المستوي ثم الثلث والمربع والمستطيل وكثير الأشباع والدائرة .

ب — التحليل والتركيب في المنطق :

يستخدم التحليل والتركيب في المنطق القديم والحديث . ففي المنطق الأول نبدأ بفحص ضروب الاستدلال التي تستخدم في العلوم المختلفة ، ثم نحلل كل استدلال مركب إلى ما ينطوي عليه من استدلالات أقل تركيباً منه ، فنهتدى إلى أن كل استدلال بسيط يتألف من بعض القضايا التي نستطيع تحديد عددها وطبيعتها العلاقة بينها . ثم نفرق في كل قضية بين عنصرين أساسيين هما مادتها وشكلها . ثم ندرس هذا الشكل وأنواعه وقوانينه . وإذا فحصنا مادة القضية وجدنا أنها تتألف من موضوع ومحول وعلاقة بينهما قد يصرح أولاً بصرح بها . ثم ننقل بعد هذه الخطوة إلى مرحلة أقل تركيباً ، فندرس كلا من الموضوع والمحول على حدة ، ونرى في الوقت نفسه إذا كانت القضية المؤلفة منهما كلية أو جزئية ، سالبة أو موجبة . وإذا حللنا الموضوع والمحول وجدنا أن كلا منهما ينطوي على عدد من المدركات الحسية الجزئية التي يمكن تحليلها إلى عناصر أقل تركيباً منها . ولكن

(١) سنعرض بالتفصيل لطريقتي التحليل وطريقة التركيب في الفصل التالي ، وهو الخامس

التحليل لا يستمر إلى ما لا نهاية إليه ؛ بل يقف عند العناصر التي تقع تحت الحس .
كذلك نسلك مسلماً مضاداً فندرس الألفاظ والمعاني الجزئية أو الكلية التي
تعبّر عنها هذه الألفاظ . ثم ترتقي إلى مرحلة أشد تركيباً ، فندرس العلاقات التي تربط
هذه المعاني فتؤدي إلى وجود القضايا . ثم تنتقل إلى مرحلة أسمى ، وهي مرحلة تركيب
القضايا على نحو خاص يفضي إلى نتائج ضرورية . وهذه هي مرحلة الاستدلال
«الأرسطوطاليسي» ، ثم نصعد من ذلك إلى درجة أشد تعقيداً وهي التي يؤلف فيها
العالم بين عدة ضروب من الاستدلال للوصول إلى استدلال مركب ، كما هي الحال
في الرياضة . ونلاحظ هنا أن التركيب يبدأ بالتصور ، فيمر صاعداً بمرحلة التصديق ،
ثم بمرحلة الاستدلال القياسي ، ثم بمرحلة الاستدلال المركب ، وهو أسمى صور
الاستنتاج .

أما في المنطق الحديث فيبين لنا التحليل أن كل علم من العلوم ليس إلا مجموعة
من الحقائق التي يهتدى إليها الباحثون باستخدام الاستقراء في العلوم التجريبية
وبالاستنتاج في العلوم الرياضية : كذلك يرشدنا التحليل إلى الخطوات والأساليب
العقلية والعملية التي تستخدم في مختلف العلوم . أما التركيب فيبين لنا أن بعض
العمليات المختلفة ، كالملاحظة والتجربة والفروض ، تستخدم في الوصول إلى نتيجة
حامة هي القانون . وأخيراً يستخدم العلماء التركيب على نحواً أكثر دقة وتجريداً
عندما يؤلفون بين القوانين الخاصة لوضع النظريات أو الفروض العامة .

➤ — التحليل والتركيب في العلوم الطبيعية :

صرت العلوم الطبيعية بعدة مراحل استخدم فيها التحليل والتركيب بدرجات
مختلفة . ففي المرحلة الأولى كانت العلوم الطبيعية تهدف إلى معرفة الكون ووصفه .
وبدئياً أن تحقيق هذا الهدف كان رهناً بتحليله إلى عدد لا حصر له من الكائنات
والظواهر ، ويراجع هذه الكائنات والظواهر إلى عدد من الأنواع والنماذج التي
ينطوي كل نموذج منها على صفات ذاتية تميزه عن غيره . ولما أمكن تحديد هذه النماذج
وجب تعريفها ووصفها . وهذا معناه تحليلها إلى صفاتها الذاتية والعرضية . ولكن

التحليل لا يقف عند تحديد هذه النماذج ؛ بل يتعمدها إلى بيان مختلف التفاصيل التي تنطوى عليها . ونجد أصدق مثال لهذه المرحلة في علوم النبات والحيوان والمعادن . وقد بدأت كل العلوم على هذا النحو حتى العلوم الرياضية نفسها ؛ لأن « الفيثاغوريين » بدأوا بتحليل الأعداد إلى عدة نماذج ، فقالوا بوجود أعداد مربعة وأخرى مثلثة ، وحاولوا تحديد الصفات الخفية للأعداد في ظنهم . وقد اتجه كل من علم الطبيعة والكيمياء منذ القرن السابع عشر إلى تحليل المركبات إلى عناصرها ، وإلى العناية بتحديد خواص هذه العناصر الأولية متى وجدت في ظروف معينة . وكان هذا الاتجاه ، وتلك العناية ، مرحلة ضرورية مهدت للكشف عن القوانين الطبيعية والكيميائية .

وفي المرحلة الثانية انتقلت العلوم الطبيعية إلى مرحلة أرقى من التحليل وهي مرحلة الاستقراء التي تهدف ، كما نعلم ، إلى الكشف عن العلاقات الثابتة بين الظواهر أو العناصر ، أى عن القوانين الخاصة . وكان ذلك سبباً في التوسع في تحليل الظواهر إلى عناصرها لمعرفة خواصها وتحديد العلاقات بينها . واضطر الباحثون إلى استخدام التركيب التجريبي بإعادة التأليف بين العناصر التي فرق التحليل بينها . وعلى هذا الاعتبار كان التركيب متما للتحليل ؛ لأنه كان بمثابة تجربة مضادة يراد بها التأكد من صدق نتائج التحليل . هذا إلى أن التأليف بين العناصر الأولية أدى ، في كثير من الحالات ، إلى الكشف عن بعض الظواهر الجديدة التي تمتاز بخواص ذاتية مختلفة عن خواص العناصر التي أدت إلى وجودها . وفي حالات أخرى برهن التركيب على أن الظواهر الطبيعية تتفاوت في درجة تعقيدها . فمثلاً بين لنا أن الظواهر المضوية أشد تعقيداً من الظواهر الكيميائية والطبيعية ، لأن التأليف بين هذه الظواهر الأخيرة لا يكفي في إيجاد الظواهر الأولى التي تتألف من نفس العناصر التي تدخل في تركيب الظواهر الكيميائية والطبيعية ، وتزيد عليها شيئاً جديداً وهو الخواص الحيوية .

وفي المرحلة الأخيرة وجدت العلوم الطبيعية أن التحليل التجريبي لا يكاد ينتهي عند حد ، نظراً لشدة تعقيد الظواهر . ولكنها رأت من جانب آخر أنها

استطاعت الوصول إلى عدد كبير من القوانين الجزئية ، وأنه من الممكن ، بل من الواجب في هذه الحال ، أن تؤلف بين هذه القوانين على نحو يسمح بتفسير الظواهر أو بالكشف عن ظواهر وقوانين جديدة ، ولذا لجأت إلى عملية التركيب في أسس مراحلها ، وهي مرحلة وضع النظريات أو الفروض الكبرى التي تفسر قوى الطبيعة ، أو تبين طبيعة المادة ، أو تعرض لنشأة الكائنات وتطورها . ويمكن التمثيل هنا بنظرية الجاذبية ونظرية القدرة ونظرية التطور . وتؤدي هذه النظريات وظائف هامة في العلم الحديث ، وهي الوظائف الآتية :

أولاً : تعمل هذه النظريات على تنسيق القوانين الخاصة ، بمعنى أنها ترجع هذه القوانين إلى عدد قليل من المبادئ شديدة العموم . وفي الواقع يتجه العلم نحو مثال أعلى ، وهو الكشف عن قانون وحيد يفسر جميع القوانين الأخرى ، أى . يمكن استخدامه كمقدمة تستنبط منها هذه القوانين . ومن المعلوم أن النظرية العلمية تصبح أكثر احتمالاً للصدق إذا فسرت أكبر عدد من الظواهر والقوانين ، أو إذا اعتمدت على أقل عدد من الفروض الخاصة . مثال ذلك أن نظرية الجاذبية فسرت كلا من قوانين « كبلر » و « جاليلى » ، كما بينت أسباب عدد كبير من الظواهر التي كانت تبدو مبعثرة ، كظواهر المد والجزر ، والشكل البيضاوى لمدارات الكواكب ، وتفرطح الكرة الأرضية حول القطبين وهلم جرا .

ثانياً : يؤدي وضع النظريات إلى تعديل شامل في المنهج العلمى . فبعد أن كانت العلوم الطبيعية استقرائية ، أى تعتمد على التحليل والتركيب التجريبيين ، أصبح بعضها استنتاجياً [deductive] كعلم الطبيعة الرياضى وكعلم الكيمياء . وهذا التعديل دليل على تقدم العلوم ؛ لأن كل علم استقرائى ينقسم إلى جزئين : أحدهما خاص بالتفسير ، أى شرح طائفة من الظواهر بالقوانين ، والآخر وصفى ، أى خاص بتعريف بعض الظواهر وتصنيفها إلى نماذج مختلفة . ولكن الجزء الوصفى أدنى مرتبة من الجزء التفسيرى ؛ لأنه كان يفسر الاختلاف بين النماذج ببعض الأسباب الغائية التي لا تفسر شيئاً ، والتي تدع المشاكل دون حل . فلما وضعت النظريات الكبرى في العلوم الطبيعية ، أمكن الكشف عن السبب في اختلاف النماذج الطبيعية . مثال ذلك أن النظرية « الإليكترونية »

لا تفسر اختلاف خواص العناصر ببعض الأسباب الغائية ؛ بل باختلاف طبيعة تركيب الذرة في كل عنصر منها . كذلك استطاعت نظرية التطور تفسير اختلاف الفصائل الحيوانية ببعض الأسباب الطبيعية .^(١) وحينئذ نرى أن النظريات تفتح الطريق واسماً أمام البحث عن الأسباب . ويدعو ذلك إلى أن الجانب الوصفي في العلم يصبح تجريبياً ؛ لأنه يطبق مبدأ الحتمية بدلاً من مبدأ الغائية .

ثالثاً : كذلك تؤدي النظريات أو الفروض الكبرى وظيفة هامة أخرى ، وهي وظيفة الكشف والاختراع ؛ لأنها توحى بفروض جديدة تفضي بدورها إلى معرفة بعض الظواهر الخفية التي يمكن تحليلها ، وإلى الكشف عن بعض القوانين الخاصة التي يمكن إرجاعها إلى النظرية العلمية ، فتزداد هذه قوة و يقينا . مثال ذلك أن نظرية الجاذبية أوجت إلى « لوفرييه » بفكرة وجود كوكب جديد هو « نبتون »^(٢) ، كما أن نظرية الضوء كانت سبيلاً إلى الكشف عن قانون جديد ، وهو أن الموجات الضوئية تباشر ضغطاً على سطوح الأجسام التي تسقط عليها .

د — التحليل والتركيب في التاريخ :

إن طبيعة الظواهر التاريخية هي التي تدعو الباحث إلى الاعتماد اعتماداً تاماً على عمليتي التحليل والتركيب ؛ إذ ليست الظواهر التي يدرسها أموراً مشاهدة يستطيع دراستها بالمنهج المتبع في العلوم الطبيعية . فإذا أراد المؤرخ عرض الحوادث الماضية وتفسيرها تفسيراً علمياً وجب عليه أن يبدأ بجمع الوثائق والروايات^(٣) التي تتصل بها . ثم تبدأ عملية تحليل الوثائق لمعرفة ما إذا كانت صحيحة أو مزيفة أو تحتوي على بعض الأخطاء . ويعمد صاحب الوثيقة إلى تزييفها لإرضاء حاجة في نفسه ، أو لغنى شخصي . ويرجع خطأه إلى أنه قد يريد تصحيح النص الذي ينقل منه والذي لم يستطع فهمه . هذا وترجع بعض الأخطاء إلى جهل الناسخ

(١) أنظر صفحتي ١٧١ ، ١٧٢ .

(٢) الوثائق هي الآثار التي لم يكن الفرض منها اطلاع الأجيال التالية على ما وقع في العصر الذي كتبت أو وجدت فيه . أما الروايات فتهدف إلى نقل الأخبار من جيل إلى آخر .

وخلطه بين الحروف أو بين الكلمات . ولذا متى وجدت عدة نسخ لوثيقة تاريخية واحدة وجب على الباحث أن يقارن بينها لمعرفة إذا ما كان بعضها مأخوذاً من بعض ، أو إذا كانت ترجع إلى عصور مختلفة . ومما يساعد على ذلك أن المؤرخ يستطيع تمييز عصر الوثيقة بناء على الأسلوب الذى كتبت به والخط الذى دونت به ؛ لأن لكل عصر أسلوبه وخطه . وقد يتمكن من إرجاعها إلى كاتب معين سبق أن نسبت إليه وثائق أخرى . كذلك يرشده التحليل إلى التفرقة بين النص الأصلي الذى أخذه كاتب الوثيقة عن غيره وبين الزيادات التى أضافها من تلقاء نفسه ، إما للشرح ، وإما استطراداً ، وإما سرقة من وثائق أخرى ، فإذا انتهى المؤرخ من تحليل هذه المظاهر الخارجية للوثيقة شرع يحللها تحليلًا داخلياً ، أى يفحص موضوعها والحوادث السياسية أو الاقتصادية أو الدينية التى تتضمنها ، ثم يفرق بين هذه الحوادث المختلفة .

أما فيما يتعلق بالروايات ، التى كتبت فى عصر ما لنقل أخباره وحوادثه إلى المصوراتى تليه ، فمن الواجب أن تتبع نفس العمليات السابقة فى تحليلها . ولكن هذه العمليات التحليلية لا تكفى وحدها ؛ بل لا بد من تحليل مضمون هذه الروايات تحليلًا داخلياً لمعرفة الحقيقة . لأنه من الممكن أن يكتب صاحب الرواية شيئاً لا يعتقد صحته . وقد يعتقد صحة حادثة لم تقع أصلاً . ولذا يجب تحليل كل رواية لمعرفة مدى صدقها ودقتها فى تحرير الحقيقة بصدد الحوادث التى تسردها . فقد يقص صاحب الرواية أخباراً كاذبة يخدع بها غيره لتحصيل منفعة شخصية ، أو لأنه كان يوجد فى وضع اجتماعى يوجب عليه الكذب ، أو لأنه كان ينشيع لجماعة أو نظام سياسى أو مذهب دينى ، أو لأنه كان محباً للظهور ، أو يتعلق بالجمهور . وقد يستخدم أسلوباً أدبياً يشوه الحقائق التاريخية ، وقد يقص أخبار حوادث لم يشهدها ؛ بل نقلها عن غيره شفوياً . ويجب على المؤرخ ، بعد ذلك كله ، أن يقارن بين الروايات المختلفة التى تتعلق بنفس الحوادث ليرى هل تتفق فيما بينها ؟ وهل تطابق القوانين الطبيعية ؟

فإذا انتهت عملية تحليل الوثائق والروايات وجد المؤرخ نفسه وجهاً لوجه

أمام عدد كبير من الحقائق التاريخية المبعثرة التي يجب تنسيقها وترتيبها على نحو خاص ، حتى تكون « كلا » يعطيه فكرة واضحة عن العصر الذي يؤرخ له . وعلى هذا النحو تبدأ عملية التركيب ، فيبدأ المؤرخ بتصنيف النتائج الجزئية التي أفصى إليها التحليل ، في عدة طوائف من الحوادث التي يتصل بعضها بالناحية السياسية ، وبعضها بالناحية الاجتماعية ، وبعضها بالناحية الحربية وهلم جرا . ثم ينتقل إلى مرحلة أخرى ، وهي ترتيب هذه الحوادث المختلفة ترتيباً زمنياً وجغرافياً . ولكن كثير أ ما يجد المؤرخ بمض الفجوات بين الحوادث ، فيضطر إلى استخدام الفروض والاستنباط حتى يملأ هذا الفراغ ، وحتى يستطيع ربط الحوادث وعرضها عرضاً مقبولاً مصحوباً ببيان أسبابها ونتائجها .

ويلاحظ هنا أن التاريخ يستخدم التحليل والتركيب العقلين ، وأن الطابع الشخصي للمؤرخ يغلب ، إلى حد ما ، على طريقة فهمه للحوادث وعلى أسلوبه في عرضها . فإذا اشترك عدد من المؤرخين في دراسة نفس الحوادث التاريخية عرضوا هذه الحوادث وفسروها على ضروب شتى . ويرجع اختلافهم في هذا الأمر إلى أنهم ليسوا سواء في الثقافة واليول والمواقف والمقائد وأساليب التفكير . وتبين ضرورة استخدام التحليل والتركيب في تحليل الحوادث التاريخية إذا علمنا أن هذه الحوادث متشابكة ومعقدة إلى حد كبير ؛ إذ تختلط فيها مختلف الظواهر الاجتماعية كالظواهر الاقتصادية والظواهر السياسية الداخلية والخارجية ، والظواهر الدينية والخلقية والجغرافية . ويضاف إلى هذه العوامل كلها عامل هام ، وهو شخصية أبطال التاريخ . فهؤلاء يوجهون المجتمعات وجهة خاصة ، إما لتحقيق رغبة اجتماعية كامنة ، وإما لإرضاء بعض مطامعهم الشخصية . وليس استخدام التحليل والتركيب في علم التاريخ بالأمر اليسير ؛ ولذا فلا بد للمؤرخ الجدير بهذا الاسم من أن يكون ذا ثقافة اجتماعية ونفسية جيدة ^(١) .

(١) سنعالج هذا الموضوع بالتفصيل في الفصل الخامس نتمج البحث في التاريخ .

الفصل التاسع

منهج البحث في الرياضة

١ - تمهيد

تختلف العلوم الرياضية اختلافاً كبيراً عن العلوم الطبيعية التي تستخدم المنهج التجريبي . فقد رأينا أن هذه العلوم الأخيرة تعتمد على الملاحظة والتجربة وتستخدم الآلات العلمية التي تتفاوت درجة دقتها قلة أو كثرة ، حتى تسد النقص في حواسنا وتسجل أو تقيس ما يطرأ على الظواهر من تغيرات . ولما كانت القضايا العامة ، أو القوانين التي تقررها هذه العلوم تتوقف إلى حد كبير على طبيعة الظواهر ، وعلى دقة الوسائل التي تستخدم في دراستها ، كانت غير يقينية ، وبخاصة لأننا لا نستطيع البرهنة على صدقها إلا بالرجوع إلى الملاحظات والتجارب ، وهذه تنطوي بالضرورة على ضروب من النقص التي لا يمكن تلافيها . أما العلوم الرياضية فلما كانت أول العلوم نشأة ، ولما كانت تدرس موضوعات مجردة من كل مادة حسية ، ولا يشترط أن توجد في العالم الخارجي حقيقة ، فإن القضايا التي تقررها مطلقة ويقينية . ومن الممكن تطبيق هذه القضايا على أشد الموضوعات المادية . اختلافاً . ومعنى هذا أنها لا تتوقف على طبيعة الأشياء التي تعبر عنها . فالفارق بين العلوم الطبيعية والعلوم الرياضية هو إذن الفارق بين علوم تدرس الظواهر ، وتحاول الكشف عن قوانينها أو أسبابها ، وبين علوم مستقلة عن الأشياء المادية بحيث يحتل فيها العقل أكبر مكان ممكن ؛ في حين أن نصيب الحس فيها ضئيل جداً . ذلك بأن الرياضي ليس في حاجة إلى العمليات الحسية التي لا غنى لعالم الطبيعة . أو عالم الكيمياء عنها ؛ بل يكفيه عدد قليل من المواد الأولية التي لا تشبه الظواهر الطبيعية في شيء ، حتى يكون تفكيره منتجاً : فالجبر يكتب .

في معادلاته يعمض الحروف الأبجدية ، وعالم الحساب لا يحتاج في عملياته المختلفة إلا إلى فكرة العدد ، أما عالم الهندسة فيستطيع أن يمرض تباعا كل النظريات في علمه بقطعة من العباشير على سبورة .

ويترتب على هذا الفارق أن عالم الطبيعة أو عالم الكيمياء مقيد بالظواهر التي توجد فعلا . أما الرياضي فإنه يخلق الموضوعات التي يريد دراسة خصائصها ، كالعدد الذي يمكن أن يتسلسل إلى ما لا نهاية ، والمثلثات والربعات والدوائر والمخروطات وجميع الأشكال الهندسية التي يمكن تخيلها ، ثم يعرف هذه الموضوعات ، دون أن يبحث عما إذا كانت توجد حقيقة أم لا ؟ إذ يكفي أن تكون ممكنة عقلا . فإذا ما انتهى من تعريفها أخذ يستنبط خواص كل موضوع منها من الخاصية التي اختارها لتعريفه . فمثلا يعرف عالم الهندسة المثلث بأنه سطح مستو محوط بثلاث خطوط مستقيمة تقاطع مثنى مثنى ، ثم يستنبط من هذه الخاصية بقية خواص المثلث ، مهما اختلفت زواياه أو طول أضلعه . وهكذا ينتهي إلى تقرير جميع القضايا الخاصة بالمثلثات ، دون أن يكون في حاجة إلى استخدام البراهين التجريبية التي تستخدم في العلوم الطبيعية . وليس من الضروري أن يكون هناك تطابق بين ما ثبت صدقه بالملاحظة والتجربة وبين ما يبرهن على صحته بالاستدلال الرياضي ؛ بل المهم أن تكون القضايا الرياضية خلواً من كل تناقض عقلي ، وأن تكون مطلقة ونهائية . فإذا استطاع المجرب أن يبرهن على صدقه فرض ما وأن يقرر حقيقة علمية صادقة على وجه التقريب من الوجهة الواقعية ، فإن الرياضي لا يفتن بأن تكون القضايا التي يقررها تقريبية ؛ بل يريد أن يبرهن ، قبل كل شيء ، على مطابقتها للعقل والمنطق .

ومن ثم يتبين لنا أن العلوم الرياضية علوم عقلية بحتة ؛ لأن العقل هو الذي يبتكرها وحده ، دون حاجة إلى أي وسيلة مساعدة ؛ ولأن موضوعاتها لا توجد حقيقة إلا باعتبار أنها مجردة عن كل مادة حسية . فليس عالم الهندسة الذي يدرس خواص المخروط أو الدائرة في حاجة إلى القول بوجود هذين الشكلين في الطبيعة . وله الحرية في أن يشكر من الأشكال ما أراد ؛ لأنه يعلم أن العالم الحسي لا يحتوي

على خطوط مستقيمة تماماً أو على سطوح مستوية كل الاستواء . حقاً تستخدم
بعض العلوم الطبيعية المتقدمة ، كعلم الطبيعة ، منهج الاستدلال الاستنتاجي الذي .
يستخدم في العلوم الرياضية . ولكن البراهين في علم الطبيعة لا يمكن أن تصل
في دقتها إلى ما تصل إليه العلوم الرياضية ؛ لأن البادئ التي يتخذها علم الطبيعة
مقدمات لاستنباط بعض النتائج الرياضية ليست إلا بعض القوانين الاستقرائية
شديدة العموم ، والتي تتصل ، على الرغم من ذلك ، بطبيعة الأشياء التي توجد وجوداً
مادياً . وبما على ذلك تعتمد البراهين الرياضية في علم الطبيعة على أسس تجريبية .
وهذا هو السبب في أنها ليست يقينية .

ولما كانت طبيعة المنهج تتوقف إلى حد كبير على طبيعة الموضوع الذي
ينصب عليه التفكير ، في كل علم من العلوم ، فن البديهي إذن أن يكون
للعلوم الرياضية منهج خاص بها يختلف عن منهج العلوم التجريبية . ويعرف
هذا المنهج باسم المنهج الاستنتاجي البحث ، وفيه يهبط المرء من المقدمات
إلى النتائج ، أو يعمم إحدى القضايا الجزئية التي يصل إليها عن طريق دراسته
لإحدى الموضوعات الرياضية ، دون أن يحاول معرفة ما إذا كانت النتائج أو القضايا
التي ينتهي إليها تتحقق في الظواهر فعلاً ؛ لأنه يترك مهمة البحث عن ذلك للعلوم
الطبيعية . أما المنهج الطبيعي فيوصف بأنه منهج استقرائي يصعد من الأمور
الجزئية إلى القضايا العامة . لكننا رأينا ، في أثناء الحديث عن العلاقة بين الاستقراء
والقياس ، أن التفرقة بينهما ليست فاصلة ؛ لأن كلا منهما متمم للآخر ^(١) ونقول
هنا إن الخلاف بين المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنتاجي الرياضي ليس جوهرياً
أو حاسماً ، لأنه إذا بدا أن الطابع الاستنتاجي في المنهج الرياضي شديد الوضوح
فذلك لأن الرياضة أقدم العلوم نشأة وأكثرها تقدماً ، ولأنها لم تصل إلى حالتها
الراهنة إلا بعد تطور استغرق آلاف السنين . وقد كانت استقرائية وتجريبية في
أول الأمر . وإذا كانت العلوم الطبيعية تمد حتى الآن علوماً استقرائية ، إلى حد
قلييل أو كبير ، فذلك لأنها ما زالت حديثة العهد نسبياً . ولكن لا يحول ذلك

(١) أظن الفصل الثاني ، صفحة ٤١ وما بعدها .

مدون أن تقترب من مرتبة العلوم الرياضية فتصبح استنتاجية إلى حد كبير، وتستخدم المنهج الاستنتاجي وتطبقه على الظواهر المادية . ومع ذلك فقد قلنا إنها لن تبلغ مرتبة اليقين المطلق . لأنها تحاول الكشف عن القوانين الطبيعية . وليس من الضروري أن تكون جميع هذه القوانين رياضية .

ومما يدل على أن الفارق بين منهج العلوم الرياضية ومنهج العلوم الطبيعية ليس فارقاً جوهرياً أننا نرى الرياضي يلجأ ، في بعض الأحيان ، إلى الوسائل التجريبية للتأكد من صدق إحدى القضايا الرياضية . كذلك يضطر دائماً ، في أثناء البحث عن حل لإحدى المسائل ، إلى وضع الفروض ، فيحدث بالحل كما يحدث عالم الطبيعة بالقانون ، ثم يحاول البرهنة على صدقه بتطبيقه على إحدى الحالات الخاصة ^(١) . وليس هذا التطبيق في الواقع إلا نوعاً من التجريب . فإذا ثبت صدق هذا الحل بطريقة تجريبية انتقل الرياضي إلى مرحلة أخرى ، وهي تطبيقه على عدة حالات خاصة أخرى . مثال ذلك أن عالم الهندسة يبدأ بقياس الزاويتين المقابلتين للساقين المتساويين في أحد المثلثات ، فيجد أنهما متساويتان ثم يقيسهما في عدة مثلثات أخرى متساوية الساقين ، ليتأكد من صدق النتيجة التي انتهى إليها في الحالة الأولى . ولكن يبقى عليه بعد ذلك أن يقيم البرهان على صدق هذه القضية بطريقة استنتاجية محضة . وبيّن لنا هذا المثال أن الهندسة بدأت بأن كانت تجريبية ثم أصبحت استنتاجية ، وأنه من الضروري أن الرياضي قد سلك مسلكاً تجريبياً ، في أول الأمر ، قبل العثور على المقدمات الضرورية التي تسمح له ، بعد ذلك ، باستخدام الاستنتاج العقلي دون حاجة إلى الرجوع ، في كل لحظة ، إلى الأمور الحسية . ولهذا كان التفكير الرياضي مثالا أعلى قاد الحركة الفلسفية والعلمية ؛ لأن العلوم الطبيعية لنا رأت دقة البرهان الرياضي أرادت أن تصل هي الأخرى إلى استنباط النتائج بطريقة رياضية . وإذا كانت العلوم التجريبية قد حققت ، في القرن التاسع عشر وفي النصف الأول من القرن العشرين كشوفاً تعد معجزات بالنسبة إلى المصور

(١) وهذا تأكيد لما ذهبنا إليه من أن المنهج الاستنتاجي الفرضي هو المنهج الوحيد في الاستدلال . الفصل الثاني .

السابقة فما لا ريب فيه أن التفكير الرياضى نفسه يمد المعجزة الأولى فى تاريخ الفكر الإنسانى؛ لأنه هو النبراس الذى مازالت تسترشد به بقية العلوم . وما برح هذا التفكير ، منذ عهد الفيثاغوريين حتى الوقت الحاضر ، أصدق مثال للبحث النظرى المحض المجرد عن كل غاية عملية عاجلة ؛ لأنه يسمى دائماً وراء مثال أعلى مجهول . ومهما خلق هذا التفكير ، وابتمد عن الظواهر الحسية ، فإنه يستطيع الهبوط من عليائه لكي ينطبق ، دون عسر ، على العلوم الطبيعية . ومما يدعو إلى المعجب أنه كلما كان أكثر تجريداً كان أكثر انطباقاً على الظواهر الحقيقية . ولذا يقول « ميلهو » : « ليس لك أن تمتد أن السحر [الرياضى] قد بطل تأثيره ، وأن شيطان الهندسة قد انتهى من عمله . فطالما وجد فى العالم فيلسوف يشغل نفسه بفك رموز سر المعرفة فسيجد أمامه أولاً تلك الرياضة التى تقول له : إننى أول سر يجب تفسيره ؛ إننى ... أجدر مظاهر النشاط العقلى بالإعجاب ، ذلك النشاط الذى يستمد قوته من منابعه الذاتية ، والذى يجد نفسه يسير بمعجزة أمام الأشياء ؛ ... إننى الفلسفة الأزلية لملك الوضئ^(١) . »

٢ — التفرقة بين الرياضه والمنطق

تشبه العلوم الرياضيه المنطق الشكلى فى أنها تتبع النهج الاستنتاجى ، فتضع بعض القضايا العامة وتستنبط منها نتائجها . وقد دعا ذلك الشبه القوى بعض المفكرين إلى القول بأن العلوم الرياضيه تمد فرعاً من المنطق ، لأنها تستخدم المبادئ المنطقية . لكن من المسلم به أن الرياضه نشأت قبل ظهور المنطق الشكلى بنوعيه ، أى قبل نشأة المنطق « الأرسطوطاليسى » والمنطق الرياضى الذى يرجع إلى أواخر القرن التاسع عشر . ولذا نرى أن وجه الشبه بين الرياضه والمنطق لا يبرر إرجاعها إليه ؛ بل نذهب ، على عكس ذلك ، إلى القول بأن تأثير العلوم الرياضيه فى المنطق الشكلى يبدو واضحاً وأكثر عمقاً منه فى العلوم الطبيعية .

(١) انظر : G. Milhaud, Le Rationnel, p. 38.

١ — الرياضه ومنطق «أرسطو» :

أما فيما يتعلق بالمنطق القديم فلقد بينا أن الرياضه كانت مصدر وحى مباشر أو غير مباشر لأرسطو ، وأن القياس المنطقي ليس إلا إحدى مراحل البرهان الرياضى أو المنهج الاستنتاجى بمعناه العام^(١) . ولذا فمن الطبيعى أن تختلف الرياضه عن المنطق القديم من وجوه شتى :

أولاً : إن التعاريف المنطقية التى ندرسها فى باب التصور من أمثال اللفظ المفرد واللفظ المركب ، والاسم والأداة والكلمه ، والكلى والجزئى ، والمحصل والمعدول ، والضد والتقيض ، والمصدق وغير ذلك تعاريف قليلة المدد إذا قورن بينها وبين التعاريف أو المصطلحات المديده التى يحتوى عليها أحد فروع الرياضه . فلهندسه تعاريفها الخاصة بها من نقطة وخط مستقيم وزاوية ومثلث ومربع ومستطيل ودائرة وهلم جرا . كذلك للجبر رموزه وللحساب أعدادة ، وهذه الأخيرة لا تنتهى عند حد . ويكفى أن يتصفح المرء أحد كتب الهندسه أو الحساب ليرى كثرة التعاريف فيه ، وأن يعلم أن كل عدد حسابى تعريف قائم بذاته . فالمدد ٣ يعرف بأنه مجموع ٢ + ١ والمدد ٥ بأنه مجموع ٤ + ١ وهكذا دواليك فيما يتعلق بجميع الأعداد . وإنما كانت تعاريف العلوم الرياضيه أكثر عدداً من تعاريف المنطق القديم ؛ لأن هذا المنطق يتقيد حسب طبيعته بالألفاظ المستخدمة فى اللغة . أما فى الرياضه فليس الباحث مقيداً ؛ بل هو — كما رأينا — حر فى اختراع ماشاء من التعاريف الرياضيه . وليس هناك ما يقف أمام نشاط عقله أو يحول دون حريره فى الابتكار مادام لا يقع فى التناقض . وسنرى كيف أدى اختراع الرموز للتعبير عن الكم إلى نشأة فرعين جديدين من فروع الرياضه ونعنى بهما الجبر والهندسه التحليلية .

ثانياً : تحتوى العلوم الرياضيه على كثير من الأوليات والبديهيات التى تفوق فى عددها كل ما يحتوى عليه المنطق القديم من هذا القبيل . ويطلق اسم الأوليات والبديهيات على تلك القضايا شديده العموم التى نسلم بمصحتها ولا نستطيع البرهنه

عليها والتي تستخدم في استنباط بعض القضايا الضرورية . وليس الأمر كذلك في المنطق لأنه لا يمتد في الواقع إلا عدد قليل من المبادئ . فهو يستخدم مثلاً المبدأ القائل بأن الكين المساويين لكم ثالث متساويان ^(١) . كذلك يستخدم البديهية القائلة بأن ما يصدق على الجنس يصدق على النوع أيضاً . ومعنى ذلك أن صدق الحكم الكلى دليل على صدق الحكم الجزئى ؛ لأن نقي الحكم عن أحد أفراد النوع مثلاً بعد إثباته لجميع أفرادها يؤدي إلى الوقوع في التناقض . مثال ذلك أنه لا يجوز بداهة أن ننفي الإحساس عن الإنسان إذا أثبتناه للحيوان ؛ لأن الإنسان أحد أنواع الحيوان ^(٢) . كذلك لا يجوز أن يحكم المرء بنقي حقيقة الشيء أو صفاته الذاتية ما دام الشيء موجوداً ومتصفاً بهذه الصفات . وفي الجملة يمكننا إرجاع مثل هذه البديهيات المنطقية إلى مبدأ واحد يقوم عليه المنطق الشكلى بأسره وهو مبدأ عدم التناقض ، وهو مبدأ رياضى أيضاً .

ثالثاً : وإلى جانب ذلك تحتوى العلوم الرياضية على عنصر جديد لا نجد

ما يشبهه في المنطق القديم ، وهو ما نطلق عليه اسم النظريات الرياضية . والمراد بها تلك القضايا أو الدعاوى التي تجب البرهنة على صحتها . ومن الواجب ألا نخلط بين هذه النظريات وبين المقدمات في القياس . ووجه الخلاف بين هذين النوعين من القضايا ينحصر في أن النظريات الرياضية منتجة ، أى تؤدي إلى كسب بعض المعلومات والحقائق الرياضية الجديدة التي لم تكن متضمنة في مفهوم النظرية المراد إثباتها . ويهتدى الرياضى إلى هذه الحقائق عندما يقوم بإحدى العمليات كمد الخطوط أو تقصيف الزوايا وما شابه ذلك كوضع الفروض . وليس الأمر على هذا

(١) وهذا هو ما يقابل الضرب الأول من الشكل الأول فإن القياس :

كل إنسان حيوان و كل حيوان ثام

يمكن عرضه بصورة رياضية إذا قلنا : كل $a = b$ وكل $b = c$ على اعتبار أننا نرمز بالحروف a ، b ، c إلى إنسان وحيوان وثام .

(٢) ونجد ما يقبه ذلك في الرياضة؛ لأننا إذا أثبتنا أن مجموع الزوايا في أى مثلث يساوى قائمتين . وجب علينا التسليم بصدق هذه القضية فيما يتعلق بالمثلث متساوى الأضلاع أو متوازي الساقين .

النحو في القياس ؛ لأن المنطق مقيد بمقدمتين وبشروط خاصة في كل شكل من أشكال القياس لا يحق له أن يهملها . ومع ذلك فهو لا يستطيع الوصول ، بعد تلك القيود كلها ، إلى نتيجة لم تكن موجودة في المقدمتين بصفة ضمنية . ولذا وصفنا القياس فيما مضى بأنه عقيم لا يؤدي إلى الكشف عن حقائق جديدة .

رابعاً : لكن أهم الفروق بين الرياضة ومنطق «أرسطو» يرجع إلى طريقة التفكير في كل منهما . حقاً إن التفكير الرياضي تفكير قياسي [استنتاجي] . ولكن شتان بين قياس وقياس . فإن عالم المنطق يؤلف في قياسه بين قضيتين عامتين لكي ينتقل إلى قضية ثالثة أقل عمومية منهما ، ومعنى هذا أن التفكير القياسي المنطقي ينتقل من العام إلى الخاص . أما التفكير الاستنتاجي الرياضي فيسلك أحياناً مسلكاً مخالفاً . وسرى ، فيما بعد ، أنه يعتمد على عملية التعميم التي تعد جوهر التفكير الاستقرائي . وبيان هذا الأمر أن الرياضي ينتقل من صدق قضية في حالة جزئية إلى تأكيد صدقها في جميع الحالات الأخرى الشبيهة بها . فمثلاً إذا برهن بطريقة تجريبية على أن المثلثين : α ب ح ، و δ هـ و ينطبق كل منهما على الآخر تمام الانطباق .

إذا كان α ب ح = δ هـ و ، α ح = δ هـ و وزاوية α ب ح = زاوية δ هـ و فإنه يمكنه تعميم هذا البرهان فيقول : « ينطبق المثلثان كل منهما على الآخر تمام الانطباق إذا ساوى في كل منهما ضلعان والزاوية المحصورة بينهما نطاؤها في المثلث الآخر ^(١) » ، وذلك بصرف النظر عن مقدار الزاوية وعن طول كل ضلع من الضلعين اللذين يحصرانها .

وفما عدا ذلك يلجأ الرياضي ، في أثناء البحث عن حل لإحدى المسائل ، إلى إدخال بعض الخصائص الرياضية الجديدة ، وإلى وضع الفروض ، أو القيام ببعض العمليات الحسية كرسم الدوائر وغير ذلك . ومن البديهي أن المنطق القديم

ثلاً يعرف مثل هذه الأساليب . ولذا كان الفارق كبيراً بين الاستدلال المنطقي
القياسي وبين الاستدلال الاستنتاجي في الرياضة . وسنعرض لهذه المسألة بالتفصيل
فلدى دراستنا لطريقة التركيب في البراهين الرياضية .

ب — الرياضيات والمنطق الرياضي :

أما فيما يتعلق بالمنطق الشكلي الذى يدرسه بعض الرياضيين أو الفلاسفة . في
المصر الحاضر فن الأكيد أنه وليد الرياضة البحتة أيضاً كما يتبين ذلك ، في
الأقل ، من الوصف الذى اختاروه له . ومع ذلك فهناك من يرجع الرياضة إلى
المنطق الشكلي أو يقول بأن طبيعتهما واحدة . وقد نبئت هذه الفكرة عندما أمكن
الكشف عن الهندسة التحليلية وغيرها كهندسة « ريمان » و « لوباشيفسكي » ؛
إذ تبين أنه يمكن إرجاع الهندسة إلى الحساب . بمعنى أن كل هندسة ليست إلا علماً
استنتاجياً لا يستخدم أى نوع من الاستدلال لا يستخدمه الحساب . وعلى هذا
تكون الهندسة البحتة مجموعة من الاستدلالات التى يمكن التأليف بينها ، تماماً
للمبادئ والقضايا الأولية في الحساب . وإرجاع الهندسة إلى الحساب أصبحت
الرياضة بجميع فروعها علماً شكلياً بحتاً لا يحتاج في براهينه وفي استنباط مختلف
النتائج التى تنطوي عليها القضايا الرياضية إلا إلى بعض المبادئ والقضايا الأولية ،
دون حاجة إلى الرجوع إلى الأمور الحسية التى يمكن أن ينطبق عليها أى قضية
رياضية . وبعبارة أخرى أمكن التعبير عن هندسة « إقليدس » التى كانت تعتمد
على الأشكال الهندسية المعروفة بمعادلات حسابية مجردة تماماً من كل طابع حسي .
ومن الأكيد أن إرجاع هذه الهندسة إلى العمليات الحسابية دليل على أن الرياضة
قد قطعت كل صلة لها بالعالم الطبيعي الخارجى ، وأصبحت العلم الذى يستنبط النتائج
الضرورية بمعنى الكلمة .

وقد كان « بنيامين بيرس » ^(١) أول من عرف الرياضة بأنها العلم الذى

(١) Benjamin Peirce ارجع هنا الى كتاب :

A. Mod Introd to Logic, P, 458

يستنبط النتائج الضرورية ، وذهب إلى إمكان تطبيقها في البحوث الطبيعية والإنسانية . وهكذا أصبحت الرياضة علم الاستدلال المضبوط . ومنذ أواخر القرن الماضي حاول بعض الناطقة إرجاع هذا العلم إلى المنطق الشكلي عندما بينوا أنه إذا أمكن إرجاع الهندسة إلى الحساب فن الممكن أيضاً إرجاع مبادئ الحساب إلى مبادئ المنطق . وكان « برتراند رسل » من أوائل الذين حاولوا البرهنة على أن الحساب فرع من المنطق البحت ، وعلى إمكان استخدام المبادئ المنطقية الشكلية للتعبير عن الرياضة بأسرها . وإذن فليست الرياضة إلا امتداداً للمنطق الشكلي ؛ لأن النتائج الرياضية تستنبط من المقدمات التي يعترف كل إنسان بأنها منطقية . وقد تحدى « رسل » هؤلاء الذين لا يعترفون بأن المنطق والرياضة شيء واحد ، وبأن هناك تساوياً تاماً بينهما من جميع الوجوه أن يبينوا له في أثناء التعريفات والاستدلالات التي عرضها في كتابه المسمى « المبادئ الرياضية »^(١) أن يحدّثوا له أين ينتهي المنطق وأن تبدأ الرياضة .

لكننا نرى ، من جانبنا ، أنه إذا أمكن التعبير عن جميع التعاريف الرياضية بالرموز التي يستخدمها أصحاب المنطق الرياضي ، وإذا أمكن ترجمة جميع الاستدلالات الرياضية بمادلات منطقية رمزية فليس ذلك دليلاً على أن الرياضة امتداد للمنطق الشكلي . بل العكس هو الصحيح ؛ لأنها كانت منبعاً لهذا المنطق الجديد كما كانت أساساً لمنطق « أرسطو » . أما ما يحتج به أنصار هذا الرأي من أن الرياضة تستخدم مبادئ المنطق فهذا لا يبرر ، بحال ما ، إرجاعها إليه أو التسوية بينها وبينه . فقد رأينا أن علم الطبيعة وعلم الكيمياء يستخدمان الرياضة . ومع ذلك فهما يختلفان عن الرياضة . ولو وجب إرجاع الرياضة إلى المنطق البحت لأنها تستخدم مبادئه لوجب ، على هذا الاعتبار ، أن نقول بأنهما علمان لنويان لأن اللغة تستخدم في التعبير عن ضروب الاستدلال فيهما . وإذا نحن سلمنا بأن الرياضة علم شكلي بحت فليس معنى ذلك أن طريقة الكشف والبرهان في هذا العلم قاصرة على الاستدلال الاستنتاجي ؛ بل تستخدم فيها جميع أساليب المعرفة الإنسانية وأهمها

(١) Principia Mathematica : أرجع الى المصدر السابق ص ٤٦٠

الخيال . فالتفكير الرياضى ذو طابع خاص به . وهؤلاء الذين يخلطون بين الرياضة والمنطق الشكلى ، أو يقولون باتحاد طبيعة التفكير فى كل منهما يتخيلون أن عالم الرياضة يعتمد على مجموعة محدودة من القواعد تجعله قادراً على الانتقال بصفة آلية من حقيقة إلى أخرى ، وأن هذه القواعد ترجع إلى علم آخر أسمى من الرياضة . ولكن هؤلاء ينسون أن الرياضة ليس لها قواعد محددة محدداً دقيقاً نهائياً ، بحيث تعتبر المثل الأعلى للمنهج الاستنتاجى ^(١) . حقاً إن الرياضى يراعى بعض القواعد الدقيقة التى تسيطر على استخدام هذا المنهج ، ولكنه يتبعها بطريقة غير شعورية ، ولا يهتدى إلى معرفتها إلا بعد استخدامها بالفعل .

هذا إلى أن تطور المنطق الشكلى نفسه أكبر دليل على أنه يرتبط بتطور الرياضة . فليست القواعد والمبادئ المنطقية مطلقة كما كان يظن « أرسطو » وأتباعه ، أو كما يظن « برتراند رسل » وأتباع مدرسة « فينا » . ونحن إذا سلمنا بأن الرياضة تطورت فى أثناء الزمن ، وأنها أدت بالفعل إلى اتساع نطاق المنطق الشكلى فهل هناك ما يكفل لنا أنها لن تتطور فى المستقبل ، وأن المنطق لن يتطور تبعاً لها ؟ ومن الأكد أن الرياضة مازالت تتطور ، وأن نظرية البرهان تم شيئاً فشيئاً . ويمكن القول على وجه العموم بأن الاستدلال الاستنتاجى ، أو البرهان الرياضى ، لم يصل بعد إلى درجة الكمال النهائى ، وأنه يكشف بالتدريج عن مبادئ المنطق البحت . وإذن فليس الرياضيون فى حاجة إلى من يكشف لهم عن القواعد والمبادئ التى سبقت لهم معرفتها بمدربة طويلة خاصة ؛ لأن التفكير الرياضى يكفى نفسه بنفسه ، وهو مقدمة لكل كشف جديد عن العلاقات المنطقية .

٣ — موضوع العلوم الرياضية

لرياضة موضوع خاص بها ، على الرغم من أن بعضهم ذهب إلى أن العلوم الرياضية هي تلك العلوم التى لا يدرى الباحث فيها عن أى شيء يتحدث ، ولا إذا

ما كان الشيء الذى يتحدث عنه أمراً حقيقياً . وهذا الموضوع الخاص هو الكم بنوعيه ، أى الكم المنفصل ، والكم المتصل . ويطلق النوع الأول على المدد ، ويطلق الثانى على المكان والزمان أو الحركة . وإنما سمي المدد كماً منفصلاً لأن هناك هوة فاصلة بين كل عدد والمدد الذى يسبقه أو المدد الذى يليه . فمثلاً توجد فجوة بين المديدين ١ ، ٢ وبين المديدين ٢ ، ٣ . وإذا أبكى العمل على تضييق هذه الفجوة فليس من الممكن سد فراغها تماماً . وبيان ذلك أننا نستطيع وضع عدد كبير جداً من الكسور بين كل عددين صحيحين متتاليين ، دون القدرة على الانتقال من أحدهما إلى الآخر بطريقة تدرجية لا انقطاع فيها . فنحن لا نستطيع البهينة مثلاً على أن :

$$٢ = ١ + \frac{1}{٢} + \frac{1}{٤} + \frac{1}{٨} + \frac{1}{١٦} + \frac{1}{٣٢} + \frac{1}{٦٤} + \dots$$

ويطلق اسم الكم المتصل على المقادير التى تزيد أو تنقص بطريقة مطردة وتدرجية أى على نحو غير محسوس . وحينئذ لا يكاد المرء يلاحظ الزيادة أو النقصان كما هى الحال فى الأعداد ، كما لا يستطيع قياس كل نقص أو زيادة طفيفة بدقة تامة . وإنما ينطبق تعريف الكم المتصل على الزمان والمكان والحركة لأن هذه الأشياء لا تتركب فى الواقع من أجزاء منفصلة ؛ بل نحن الذين نجزئها ، ونفصل أجزائها بعضها عن بعض بطريقة تسفية تتوابع عليها ، فنقسم الزمان مثلاً إلى أيام وساعات ودقائق وثوان ، والمكان إلى أمتار وسنتيمترات ومليمترات . ومن الممكن تقسيم كل من الزمان والمكان على أسس أخرى ، مما يدل على أن التقسيم هنا اعتبارى فقط .

ولا تهدف الرياضة إلى دراسة الكم المنفصل أو الكم المتصل الحسيين ؛ بل تدرس الكم المجرد عن كل طابع حسى ، أى ك موضوع عقلى يمكن قياسه ، مع صرف النظر عن كل الصفات الحسية التى يمكن أن يتصف بها . فنحن لا ندرس الأعداد فى الحساب على أنها رموز تعبّر عن نوع خاص من الأشياء الحسية ، كالحمار أو حبات القمح أو الحصى أو وحدات الفاكهة ؛ بل ندرس الأعداد

في ذاتها ، أى كرموز عقلية مجردة . مثال ذلك أننا إذا أجرينا بعض العمليات الحسابية من جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة لم نفكر في مدلولات الأعداد التى تستخدم في كل عملية من هذه العمليات ؛ وإنما ننظر إلى هذه الأعداد على أنها مجرد معان ذهنية يمكن الاستمالة بها على معرفة العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم .

وقد رأينا أن العقل هو الذى يخترع الموضوعات الرياضية بأن يتذكر الأعداد والأشكال ويبحث في العلاقات العقلية التى تربط بينها . فإذا اهتمد إلى بعض هذه العلاقات حددها على هيئة معادلات . وليس هناك حد يقف أمامه العقل في ابتكار المعاني الرياضية ، وفي الكشف عن العلاقات أو الوظائف الجديدة ؛ إذ أنه في هذه الناحية حرية لا يحددها سوى الوقوع في التناقض . ومن ثم فليس الرياضى مضطراً إلى التقيد بالأمور الحسية ؛ لأنه لا يعنى إلا بالكم البحث ، أى بالمقياس . بصرف النظر عن كل شيء يمكن قياسه به . وهذا هو المسلك الذى يتبعه العلم الوحيد . الذى يسمى الحساب ، والذى يتشكل أيضاً بصورة الجبر . ويأتى بعده في المرتبة علم الهندسة الذى يدرس الأشكال .

ويتبين لنا من طبيعة الموضوعات التى تدرسها الرياضة أن شروط البحث العلمى تتحقق فيها على أتم وجه ؛ لأن هدف العلم يتحصر في دراسة الأشياء في ذاتها ولذاتها ، دون الاهتمام بمعرفة الفوائد العملية التى تترتب على هذه الدراسة . فليس بصحيح ما ذهب إليه بعضهم من أن العلوم الرياضية تهدف إلى قياس المقادير الحسية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ؛ لأنها ترى في الواقع إلى معرفة العلاقات النظرية المجردة التى يمكن أن توجد بين الأعداد والأشكال . ولما كان الرياضى لا يدرس الموضوعات الرياضية إلا لمعرفة ما بينها من علاقات ، فسواء عليه إذن أن يستبدل هذه الموضوعات بغيرها بشرط ألا تتغير العلاقات بينها . وتسمى هذه العلاقات بالمعادلات أو الوظائف الرياضية ، وهى مطردة ثابتة كما هى الحال في القوانين الطبيعية . ولكنها تمتاز عن هذه القوانين بأنها يقينية ضرورية لأنها وليدة العقل ؛ في حين أن القوانين الطبيعية تعبر عن ظواهر مادية متشابهة

مقدمة . ويبدو هذا الفارق بوضوح إذا أردنا تطبيق التحليل الرياضى على الظواهر الطبيعية . ففي علم الطبيعة مثلاً يمكن استخدام الرياضة فى استنباط جميع النتائج من أحد المبادئ أو النظريات ، ومع ذلك فن الضرورى أن يلجأ عالم الطبيعة إلى التجربة دائماً للتحقق من صدق هذه النتائج .

لكن يلاحظ أنه كلما ابتعدت الموضوعات الرياضية عن الأشياء الحسية ، ولم يهتم الرياضى بتطبيق ما يصل إليه من الحقائق والملاقات على الأمور الخارجية استطاعت الرياضة أن تحرز نصيباً كبيراً من التقدم . فمثلاً شهدت مصر القديمة كيف نشأت الهندسة على صورة فن للساحة الذى كان يستخدم فى قياس الأراضى ، وتحديد ها كل عام بعد انحسار مياه الفيضان . ولكن المصريين لم يستخدموا معلوماتهم الرياضية إلا لتحقيق بعض الأغراض العملية الباشرة كسح الأراضى وبناء المابد والآثار . ولذا كانت الهندسة لديهم تجريبية لا تستأهن الوصف بأنها علم نظرى . وقد استطاع الإغريق تجريد الهندسة من الطابع الحسى الذى كان يتطلب عليها لدى المصريين . وهكذا وضعوا علم الهندسة النظرى عندما اخترعوا طريقة البرهان . وتتجلى عبقرية الإغريق هنا فى أنهم كانوا يرون أن المثال الأعلى فى العلم هو الدقة وبيان الأسباب العقلية للأشياء . وتعتبر هندسة « إقليدس » أصدق مثال على هذه العبقرية . ومن المعروف أن الهندسة والحساب نشأ فى المدرسة الفيثاغورية ، وأن المحاولات الأولى لدراسة الطبيعة وجدت لدى الأيونيين فى آسيا الصغرى . وإذا كانت هذه المحاولات لم تفض إلى نتيجة علمية فإن ذلك لا ينقص من قيمتها الذاتية : فقد كان الأغريق يبحثون فى الظواهر الطبيعية عن معرفة النظام الذى يفسر لهم الكون تفسيراً يقبله العقل .

وازدادت الرياضة تقدماً عندما أراد « ديكارت » الاستعاضة عن هندسة « إقليدس » التى ترجع دائماً إلى الأشكال الحسية — وهى الأشكال التى لا يمكن أن تبلغ أقصى مرتبة من الدقة — بهندسة أخرى أكثر تجريداً ، وهى الهندسة التحليلية التى تعبر عن العلاقات بين الأشكال بالمادلات الجبرية . كذلك كان اختراع الأعداد الكسرية والأعداد الدائرة والأعداد الخيالية سبباً فى تقدم الحساب .

ومن الأكد أن الطبيعة لا تحتوى على ما يقابل العدد الخيالى . وربما كان
١٦- وهو عدد خيالى، أعظم فائدة في تقدم العلوم الأخرى من الأعداد الحقيقية .

٤ — نشأة المعانى الرياضية وطبيعتها

اختلف الفلاسفة في تفسير نشأة المعانى الرياضية وبيان طبيعتها ، وانقسموا
خيال هذه المشكلة إلى ثلاث طوائف لكل منها مذهبها الخاص ، وهى :

أول — مذهب العقلين :

يرى هؤلاء أن المعانى الرياضية مثالية ، بمعنى أن العقل الإنسانى هو الذى
يبتكرها ، دونه أن يتجه إلى الظواهر الطبيعية والأشياء الخارجية لى يستخلص
منها فكرة الأعداد أو الأشكال المختلفة فى الحساب والهندسة . وإذن فهناك
فارق جوهري بين موضوعات الرياضة وموضوعات العلوم الطبيعية . فإذا كانت
هذه الأخيرة تمنى بدراسة الظواهر وقوانينها وتهدف إلى فهم الطبيعة وتفسيرها
فإن العلوم الرياضية لا تتوقف صحتها ومشروعيتها على وجود موضوعات مادية
حقيقية . وإذا كان عالم الكيمياء يدرس العناصر التى توجد بالعقل فإن الرياضى
لا يهتم بما إذا كانت المعانى والموضوعات التى يدرسها أموراً واقعية ؛ إذ يكفيه
أن تكون ممكنة عقلاً وخالية من التناقض .

وقد احتج أصحاب هذا رأى بأن الطبيعة لا تحتوى على الأعداد ، وإنما
على كثرة من الأشياء المادية ، وأن المكان الهندسى ، الذى يوصف بأنه فراغ مجرد
ممتجانس ولا نهاية له ، لا يشبه فى شيء المكان الحسى الذى توجد فيه أشياء متعددة
ومتداخلة . كذلك ليس الزمان الذى يجرى على وتيرة واحدة ، كما يدرسه علم
الميكانيكا ، شبيهاً بالزمان الذى نشعر به ببطء تارة ويسرع تارة أخرى . كذلك
لا توفقنا التجارب على أشكال دائرية أو مخروطية أو خطوطاً مستقيمة تماماً . ومن
الواضح أن هناك اختلافاً كبيراً بين النقطة الهندسية التى لا طول لها ولا عرض
وبين النقطة الحسية التى تشغل حيزاً من المكان مهما كان ضئيلاً جداً . ومثل هذا

الاختلاف يوجد بين الخط الهندسى الذى لا سمك له والخط الحسى الذى يشغل سمكة حيزا ما .

ويفسر لنا هذا كيف رأى أصحاب المذهب العقلى أن المعانى الرياضية توصف بأنها سابقة لكل معرفة حسية تجريبية [a priori] ، وأنها توجد فى العقل بصفة فطرية ، أى لا تكتسب بالتجارب . وإذا كانت هذه المعانى فطرية فن الواجب أن يكون العقل هو الذى ينتكرها ، ولا نعتبر الظواهر الخارجية ، على أكثر تقدير ، إلا عاملا ثانويا يحفز العقل على ابتكارها . ولذا نرى « ديكارت » يقول بأن المعانى الرياضية فطرية فى النفس ، وشأنها فى ذلك شأن بقية المعانى الأبدية . كما نجد أن « كانت » يذهب مذهبا قريبا من ذلك ، عندما ينص على أن فكرة الزمان والمكان فكرتان سابقتان لكل ملاحظة وتجربة ، وأن العقل يفرضهما ويطبقهما على الأشياء الخارجية .

ثانياً — مذهب التجريبيين :

يرى أنصار هذا المذهب ، وعلى رأسهم « جون ستيفات مل » ، أنه مهما بلغت المعانى الرياضية أقصى مرتبة من التجريد والاستقلال عن الأمور الحسية فإنها ليست فطرية فى العقل ؛ بل يكتسبها الإنسان عن طريق ملاحظاته وتجاربها . فهى إذن مستمدة من الأمور الحسية ما فى ذلك ريب . وهذا هو السبب فى أن العالم لا يجد عناء فى تطبيقها على الظواهر الطبيعية ؛ وفى أنها لا تستخدم لحسب لقياس السطوح والأحجام والأشكال الهندسية ؛ بل تؤدى وظيفتها أيضا فى العلوم الطبيعية . ومن المعلوم أن استخدام الحساب والاستدلال الرياضى فى هذه العلوم الأخيرة يتيح للباحث أن يتكهن بالظواهر . فهل من الممكن إذن أن تكون هذه المعانى فطرية فى النفس ، وأن يوجد مثل هذا التطابق بينها وبين الطبيعة ؟ ليس المكس أكثر احتمالا للصدق وأكثر قبولاً لدى العقل ؟ حينئذ يمكن تفسير نشأة المعانى الرياضية بأن الرء انجبه منذ القدم إلى ظواهر العالم المحيط به ، فقام الأبعاد والسطوح والأشكال ، واستخدم أصابعه لو الحار أو الحصى

فى التعبير عن الأعداد . وفى بعد استطاع تجريد المعانى الرياضية من هذه الأمور الحسية . فاهتدى إلى معنى الخط المستقيم والخط المنحنى والخطوط المتوازية والمثلث والمربع والدائرة وهلم جرا . وبالتجربة أيضاً استطاع أن يقلع عن استخدام أصابعه فى تعداد الأشياء على النحو الذى يفعله الأطفال . وهكذا وضع الأعداد . ومن الممكن أن يكون قرص الشمس أو القمر هو الذى أوحى إليه بفكرة الدائرة والقوس ، وأن تكون جذوع الأشجار هى التى هتته إلى معنى الاسطوانة .

وبالاختصار ينكر التجريبيون أن تكون المعانى الرياضية فطرية ، أى سابقة للملاحظة والتجربة . وعلى الرغم من أنهم يعترفون بأن الأشكال الحسية لا يمكن أن تكون مطابقة تمام المطابقة للتعريفات والمعانى الرياضية ، وبأن وجود هذه المعانى يبدو مضاداً لتركيب الكوكب الأرضى ؛ إذ أن طبيعة هذا الكوكب باعتبار أنه كرة لا تسمح مطلقاً بوجود خطوط مستقيمة ، تقول على الرغم من اعترافهم بهذا كله فإنهم يؤكدون أن المعانى الرياضية ترجع فى أصلها إلى الأمور الحسية ، وأن عملية التجريد هى التى تجعل هذه المعانى كما لو كانت ذات طبيعة قائمة بنفسها . فهم يرون أن الطبيعة ، وإن كانت لا تحتوى على مثلثات ومربعات ودوائر مضبوطة كذلك التى يدرسها عالم الهندسة لتحديد خواصها والعلاقات بينها ، فإنها تحتوى — كما رأينا — على أشياء مختلفة الأحجام والسطوح والأشكال التى تصلح أن تكون أساساً لتجريد المعانى الرياضية .

ثالثاً — مذهب التوفيق بين العقل والحس :

لما كان المذهبان السابقان يعتمدان على حجج قوية كان من المسير على من يريد حلاً مقبولاً لمشكلة أصل المعانى الرياضية أن يقنع بتفضيل أحدهما على الآخر . ومن هنا جاءت فكرة التوفيق بين هذين المذهبين بعد توجيه النقد إلى عيوب كل منهما . فما يؤخذ عليهما أنهما لا يمالجان إلا جانباً من المشكلة . وأن كلا منهما يستنبط من أدلته الخاصة بعض النتائج المطلقة النهائية ، مع أنه لم يصب إلا جانباً من الحقيقة . فمن الأكيد أن المعانى العقلية ليست فطرية فى النفس ، كما أن الملاحظات

والتي لا يمكن أن تكون المنبع الوحيد لها . ومما يدل على ذلك أن تاريخ العلوم الرياضية يبين لنا أن هذه المبادئ لم تنشأ دفعة واحدة ؛ بل نمت في أثناء الزمن ، وتطورت تطوراً كبيراً جداً . ولكن هذه النشأة التدريجية تعبر ، في الوقت نفسه ، عن تدخل العقل الإنساني في كل مرحلة من مراحل تطورها . فهي إذن تراث عقلي إنساني ترجع أصوله إلى الحس والعقل معاً .

وحيث نرى أن أنصار المذهب العقلي غلوا في تعزيد وجهة نظرهم حتى أنكروا حقيقة تاريخية وهي نشأة المبادئ الرياضية في أثناء قرون عديدة ، كما غلوا أصحاب المذهب التجريبي عندما قدروا المعرفة الحسية وعملية التجريد أكثر مما ينبغي ، وحسبوا أنهما تكفيان في تفسير طبيعة المبادئ الرياضية . ومن ثم ضنوا على العقل بأهم صفاته ، وهي القدرة على الاختراع والابتكار والانتقال من البسيط إلى المركب . وحقيقة لا يمكن العثور على المبادئ الرياضية بالعقل وحده أو عن طريق الملاحظة والتجربة فحسب ؛ لأن الواقع يكذب كلا من هذين الرأيين المتناقضين ، ولأنه من الضروري أن يساهم العقل والحس كل بنصيبه . حقاً كانت الملاحظة الحافز الضروري الأول لنشأة الرياضة ، وما كان من المستطاع أن توجد الهندسة مثلاً ما لم تحتو الطبيعة على أجسام صلبة لا تفقد أشكالها عند تحريكها . ولكن لم يكن هذا الحافز وحده كافياً . وكان من الضروري ، إلى جانب ذلك ، أن يستمض عالم الرياضة عن الأمور الحسية بمبادئ مجردة من كل مادة ، وأن يبتكر الأشكال والأعداد ابتكاراً ، وأن يؤلف بينها بعمليات تخضع للبداهة العقلية وحدها . وهكذا أخذت البراهين الدقيقة تحتل مكان الملاحظات الساذجة التقريبية ، وأصبحت الرياضة علماً عقلياً مضبوطاً ؛ لأن قضاياء لا تكون يقينية إلا إذا قطعت كل صلة بينها وبين الظواهر الحسية . وإذن ليست عملية التجريد في الرياضة قاصرة على استخلاص الأعداد أو الأشكال ؛ بل هي عملية تجريد من نوع خاص تنتهي إلى ابتكار المبادئ الرياضية كفسكرة السكان اللانهائي متجانس الأجزاء ، وكالعدد اللانهائي أو الخيالي^(١) . فمثل هذه المبادئ مبتكرة في الواقع ،

(١) سنشرح فيما بعد المراد بهذه الأعداد .

وهي لا تشبه ، بحال ما ، المانى التى تنتهى إليها عملية التجريد العادية ؛ لأن الرياضة تنتقل ، كما قلنا ، من معان بسيطة إلى معان مركبة وأكثرت تعقيدا ؛ فى حين أن عملية التجريد المألوفة تنتقل من المركب إلى البسيط . فثلا يمكن الانتقال بها من الأفراد إلى النوع ومن الأنواع إلى الجنس .

قال رأى الفصل فى المشكلة الخاصة بنشأة المانى الرياضية هو الجمع بين مذهب التجريبيين ومذهب العقليين ؛ لأن تلك هى الوسيلة التى نتمرلنا كيف كانت العلوم الرياضية استقرائية وتجريبية فى أول أمرها ^(١) ، ثم أصبحت علوما استنتاجية بجملة غير أنها لم تصل إلى هذه المرحلة الكبرى من التجريد إلا بعد أن مرت بمراحل عديدة . وبيان ذلك أنها كانت تجريبية لدى قدماء المصريين والهنود والصينيين . فمن المعروف أن قدماء المصريين اهتموا ، بطريقتهم التجريبية ، إلى تقرير بعض الحقائق الرياضية ، كقولهم بأن المثلث الذى تكون النسبة بين أضلاعه هى : ٣ إلى ٤ إلى ٥ مثلث قائم الزاوية . وكان ذلك بدءاً لنظرية « فيثاغورس » التى تنص على أن مربع الضلع الأكبر فى أى مثلث قائم الزاوية يساوى حاصل مجموع مربعي الضلعين الآخرين . ومن ثم كان الإغريق أول من استطاع تجريد الرياضية من الأمور الحسية عندما اعتمدوا على بعض المبادئ الأولية التى يسلم المرء بصدقها ويستخدمها فى براهينه . وقد نشأت هندسة « إقليدس » تبعاً لذلك ، وبدأ الطابع العقلى يثلب على البراهين الرياضية ؛ لأن الرياضيين أرادوا أن تكون براهينهم يقينية على خلاف البراهين التى يستخدمها التفكير التجريبي . كذلك تطورت الرياضة وزادت درجة تجريدها عندما اخترع الهنود الأعداد المعروفة باسمهم . وأدى ذلك إلى تقدم الحساب . وفيما بعد اخترع العرب الجبر . وفى عصور

(١) كان البدائى شبيها بالطفل الذى لا يفرق بين العدد والشيء المحدود ، وكان يستخدم أصابعه فى التعبير عن العدد ، كما كان يستخدم الحصى والخرز فى تحقيق الفرض نفسه . وكان لا يعلم من الأعداد سوى الأرقام الثلاثة الأولى . أما الأعداد الأخرى فكان يعبر عنها بكلمة « كثير » . وبالاختصار يمكن القول بأن البدائى كان يرى أن العدد صفة من صفات الشيء أى كاللون أو الحجم أو الشكل . أرجع فى هذه المسألة إلى كتاب « ليشى بريل »

متأخرة نشأت الهندسة التحليلية على يد « ديكارت » وحساب التفاضل والتكامل ، على يد كل من « لينز » و « نيوتن » . وكان ابتكار هذه الفروع الجديدة يعتمد من جانب على فكرة العدد التي جردت ، أول الأمر ، من الأشياء الحسية ، ومن جانب آخر على قدرة العقل التي يستطيع أن يتجاوز نطاق التجربة ويلمح باب التفكير البقلى المحض . ومن المقرر لدى الرياضيين أن أفضل البراهين هي التي تقوم على أساس التفكير النظري البحت ولا تحتاج إلى الاستمانة بالعمليات الحسية . حقاً ، حازال الرياضيون يلجأون إلى مثل هذه العمليات ، ولكنهم يعترفون ، في الوقت نفسه ، بأنهم لن يملنوا أقصى مرتبة من الدقة في براهينهم إلا إذا استطاعوا الإقلاع عنها تماماً .

وقول بالاختصار إنه ليس من الضروري أن تكون الموضوعات الرياضية نسخة من الأشياء الحسية ؛ بل يكفي أن تكون ممكنة في ذاتها . كما يجب ، مهما كانت مبتكرة ، أن تظل عن صلة بالأشياء الخارجية حتى يمكن تطبيقها تطبيقاً عملياً .

٥ — فروع الرياضيات

لما كانت الأشياء الحسية تقطة بدء في تحديد المعاني الرياضية كان من الطبيعي أن تبدأ الرياضة بأن تكون علماً تجريبياً يدرس الظواهر الحسية ، وأن يسموها العقل بعد ذلك في مراتب التجريد حتى تصبح علماً عقلياً بحتاً ، أي مجرداً من كل أثر حسي . فالرياضة إذن إما أن تكون خاصة [Concrète] ، وإما أن تكون بحتة [Pure] . ويطلق النوع الأول على هندسة « إقليدس » وطرق العدد لدى المصريين القدماء . أما الرياضة البحتة فتشمل الحساب والجبر والهندسة التحليلية وحساب التفاضل والتكامل . وفيما يلي بيان موجز لكل من هذه الفروع .

أولاً — هندسة إقليدس :

رأينا كيف ابتكر الفيثاغوريون الهندسة بناء على الخبرة العملية للحضارات الشرقية . ويعد إنشاء الهندسة لدى الإغريق أكبر حادثة في تفكير العقل

البشرى ؛ لأنه أثبت إمكان وجود العلوم ما دام قد نشأ علم عقلى بالفعل . وتنسب هندسة الإغريق عادة إلى « إقليدس » الذى رتبها ومنفها وعرضها عرضاً جيداً . ويراد بهذه الهندسة البحث النظرى الذى يدرس الخواص الداخلية للأشكال التى يمكن رسمها فى المكان . ويرجع الفضل إلى « إقليدس » فى تحديد المبادئ والأوليات والبديهيات الهندسية . ولن يطيل الحديث عن هذا الفرع من الرياضة لأنه معروف مشهور وتحتوى عليه الكتب الأولية للهندسة .

ثانياً — الحساب :

يطلق هذا المصطلح على العلم النظرى الذى يدرس الأعداد وخواصها والعلاقات التى تربط بينها . ويصدق معنى العدد على كل من الأعداد الصحيحة والكسور والأعداد الدائرة والأعداد الخيالية . أما الأعداد الصحيحة فهى أقلها تجريداً وأكثرها قرباً من الأمور الحسية ، وهى تبدأ بالعدد واحد وتستمر بإضافة وحدة عددية ثابتة هى رقم واحد أيضاً . ومن المعلوم أنه يمكن التسلسل فى هذه الأعداد إلى ما لا نهاية له . أما العدد الكسرى فأكثر تجريداً من العدد الصحيح . وقد اضطر علماء الحساب إلى ابتكاره عندما أرادوا قسمة كـ ما إلى عدة وحدات فوجدوا أن نتيجة القسمة تنتهى إلى باق . مثال ذلك أننا إذا قسمنا العدد ٣٢ على ٤ وجدنا أن خارج القسمة ٨ ، وأن العملية ليس لها باق ، أى أننا نجد أن $32 = 4$ مكررة ثمانى مرات أى 8×4 . ولكن إذا أردنا قسمة العدد ٣٢ على ٩ وجدنا أن خارج هذه القسمة $= 3$ والباقي ٥ ، أى أن $32 = 9$ مكررة ثلاث مرات ، مضافاً إلى ذلك الناتج ٥ ، أى أن $32 = (3 \times 9) + 5$. وفى هذه الحالة نجد أن للقسمة باقياً . وتكتب هذه العملية الحسابية على الصورة الآتية : $32 : 9 = 3 \frac{4}{9}$. وهكذا نشأت فكرة الكسور .

أما العدد الدائر فهو أكثر تجريداً من العدد الكسرى . ويبان ذلك أننا إذا حولنا أحد الكسور الاعتيادية إلى كسر عشرى فقد نجده متناهياً أو غير متناه . فمثلاً إذا حولنا العدد $\frac{1}{8}$ إلى كسر عشرى وجدنا أنه $= 0.125$. فيكون

كسراً عشرياً متناهياً ؛ لأن عملية القسمة تنتهى عند الرقم الأخير وهو ٥ . أما مثال العدد غير المتناهي أو الدائر فتناوله أننا إذا حولنا الكسر $\frac{1}{3}$ إلى كسر عشري وجدنا أن $\frac{1}{3} = 0.3333...$. فيكون كسراً اعتيادياً غير متناه ، لأن عملية القسمة لا تنتهى عند حد ؛ بل يستمر الرقم ٣ في التكرار إلى ما لا نهاية له . ويمكننا أن نكتب الكسر العشري على الصورة الآتية $0.3\overline{3}$. ويلاحظ أن الصفر يوضع هنا على العدد الذى يتكرر وهو العدد $3^{(1)}$.

وأما العدد الخيالى فهو الذى يستحيل التعبير عنه بالأعداد الحقيقية وحدها . مثال ذلك أننا نعلم أن مربع أى عدد سواء أ كان موجباً أم سالباً يكون موجباً دائماً . مثال ذلك أن $6^2 = 6 \times 6 = 36$ ، وأن $(-8)^2 = 8 \times 8 = 64$. ويترب على ذلك أن الربعات كلها موجبة . فإذا أردنا إيجاد الجذر التربيعى لأى عدد موجب نجد أن الجواب يكون إما موجباً وإما سالباً مثال ذلك أن $\sqrt{25} = +5$ أو -5 ، لأن $5 \times 5 = 25$ ، ولأن $(-5)^2 = 25$. ولكن لا يمكن أن يكون الجذر التربيعى لقيمة سالبة مثل $\sqrt{-16}$ عدداً حقيقياً . ومعنى ذلك أنه لا يمكن تعيين هذا الجذر ، إذ أن مربع كل من $+4$ ، $-4 = 16$. فالجذر التربيعى للعدد السالب عدد خيالى لاستحالة التعبير عنه بالأعداد الحقيقية ، أى بالأعداد التى تستخدم فى التعبير عن كل كم يمكن قياسه . ومن الأكيد أن هذه العمليات المعقدة التى استخدمناها للوصول إلى معنى العدد الخيالى تدل دلالة قاطعة على أنه أسمى مرتبة فى التجريد من الأعداد الحقيقية ، وأنه ابتكار عقلى بمعنى الكلمة .

والى جانب هذه المائى المختلفة نرى أن للحساب قواعده الخاصة به من جمع وطرح وضرب وقسمة . وتمتد عملية الجمع أساساً للعمليات الأخرى .

(١) مثال آخر : $\frac{1}{11} = 0.090909...$ وفى هذه السلسلة نجد أن الرقمين ٠٩ يتكرران باستمرار ، وعلى خط واحد إلى ما لا نهاية له . وحيث يمكن كتابة هذا الكسر العشري على الصورة الآتية : $0.0\overline{9}$.

مثال ثالث : $\frac{1}{11} = 0.090909...$.

ثالثاً — الجبر:

يبحث الجبر ، كالحساب تماماً ، عن العلاقات التي تربط بين أجزاء الكم المنفصل أى الأعداد . وبناء على ذلك فليس الحساب والجبر في الحقيقة علمين مختلفين؛ بل يعتبر الجبر امتداداً للحساب ، وإن كان يدرس نفس الموضوع . والجبر أشد عموماً من الحساب وأكثر تجريداً ؛ لأننا نمبر عن الكم في العمليات الحسابية بأرقام لكل رقم منها قيمة محددة لا تتغير . أما في الجبر فنمبر عن هذا الكم نفسه برموز يدل كل رمز منها على أى قيمة يُصطلح عليها ، أى على قيم غير ثابتة . غير أن هذه الرموز ، وإن لم تكن مقيدة بمقادير معينة ، فإنه يجب أن تظل قيمتها ثابتة في العملية الواحدة . هذا ويستخدم الجبر نفس العمليات التي تستخدم في الحساب ، ونعني بها عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة .

ولما كان الجبر لا يدرس سوى العلاقات بين الأعداد ، بصرف النظر عن قيمتها العددية ، أمكن استخدامه أيضاً في دراسة العلاقات التي تربط كين يتغيران تغيراً نسبياً . وهذا ما يميز عنه بالوظائف الرياضية . ومعنى الوظيفية [Fonction] ليس هاماً في العلوم الرياضية فحسب ؛ بل في جميع العلوم التي تبحث عن التغيرات النسبية . أما في الرياضية فيقال إن كما ما ، وليكن س ، يتغير تغيراً نسبياً مع كم آخر ، وليكن ص ، إذا كانت كل قيمة نحددها لـ س = كمية مقابلة يمكن تحديدها لـ ص . ويمبر عن ذلك بمعادلات وظيفية على النحو الآتي

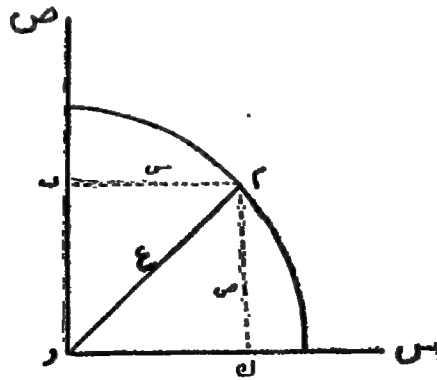
$$س = ص ، ص = س ، س = ص \text{ وهلم جرا} .$$
مثال ذلك أننا إذا قلنا إن ص دائرة وإن س نصف قطرها فن الممكن تحديد مساحتها أو مساحة أى دائرة أخرى مهما اختلف طول نصف قطرها ، فنقول أن مساحة الدائرة = $\pi ر^2$. ومثال ذلك أيضاً أننا إذا قلنا إن الضلع المقابل للزاوية القائمة في المثلث هو ص وإن الضلعين الآخرين هما س ، ع أمكن التعبير عن العلاقة بين هذه الأضلاع الثلاثة ، مهما اختلف طولها ، بالمعادلة الآتية : $ص^2 = س^2 + ع^2$.
فالجبر إذن هو العلم الذي يُستخدم على أكل وجه في تقدير العلاقات بين

الأشياء التي تتميز تغيراً نسبياً. ومن هنا نفهم لماذا سماه « أوجيست كونت » بحساب الوظائف^(١)؛ لأنه يستطيع الاستعاضة عن الرموز ذات الدلالة الثابتة برموز أخرى تتميز قيمتها العددية تغيراً نسبياً فيما بينها .

رابعاً - الهندسة التحليلية:

يطلق هذا الاسم على نوع جديد من الهندسة امتدى إليه « رينيه ديكارت »، كما يُطلق عليه اسم التحليل الرياضي، أو الهندسة « الكارتيزية » نسبة إلى مخترعها « ديكارت ». ويختلف هذا النوع الجديد عن هندسة « إقليدس »؛ لأن هذه الأخيرة تهدف إلى بيان الخواص الداخلية لأحد الأشكال كالثلث أو الدائرة أو المخروط أو خواص أى شكل هندسى آخر يمكن تخيله. أما هندسة « ديكارت » فإنها تدرس العلاقات الخارجية بين أحد الأشكال الهندسية وبين شكل هندسى آخر بسيط إلى أبكر حد ممكن . وقد استخدم « ديكارت » محورين متعامدين ، للتعبير عن الأشكال المستوية التي تدرسها هندسة « إقليدس »، وهى ذات بعدين طول وعرض، كما استخدم ثلاث محاور للتعبير عن الأشكال ذات الأبعاد الثلاثة، وهى الأحجام . ووجد أن هذه الطريقة التي ابتكرها، والتي تدرس أحد الأشكال، بناء على العلاقة بين كل نقطة من قطعه وبين أبعاد المكان الذي يشغله، تسمح بالتعبير عن خواصه الداخلية تعبيراً جبرياً . وفى هذه الحال نجد أن المعادلة الجبرية والشكل الهندسى يعبران عن حقيقة لا توصف بأنها جبرية أو هندسية ؛ بل عن حقيقة رياضية يستطيع العقل التعبير عنها بلغة مزدوجة هى الجبر والهندسة . ويرى « ديكارت » أنه استطاع الجمع بين هذين العلمين اللذين كانا منفصلين أحدهما عن الآخر . فكان الجبر، على حد تعبيره، « لا يستطيع تدريب العقل دون أن يجهد الخيال » وذلك لشدة تجريده وبعده عن الأمور الحسية . أما الهندسة فقد استخدمت أنواعاً خاصة من المصطلحات والأشكال « التي تهبط العقل دون أن تثقفه » . لكن من الممكن أن يتجنب الرياضى هذين المييين، وأن يؤلف بين الهندسة والجبر على نحو

لأنه أصبح معه الرموز والأشكال موضوعات يدرسها كل من هذين العالَمين ؛ بل تنقلب أدوات أو وسائل للتعبير عن كل حقيقة رياضية بتصورها العقل . ومن أهم هذه الحقائق تلك المقادير المتصلة التي تزيد أو تنقص على نحو غير ملموس . وينبغي لنا أن نصرب مثالا للهندسة التحليلية نبين به كيف استطاع « ديكارت » تطبيق الجبر على الهندسة التقليدية ، ليبرهن على أنهما وسيلتان للتعبير عن حقيقة رياضية واحدة ؛ كما نرى ذلك بناء على الرسم الآتي :



لنفرض أن هناك نقطة هي م ، وأنها توجد على سطح مستو . فمن الممكن تحديد هذه النقطة بإحداثيين [deux coordonnées] هما س ، ص ، ومعنى ذلك أنه يمكن تحديدها ، بناء على مسافتها م لـ ، م ب اللتين تفصلانها عن المحورين المتعامدين ص ، و ، ص ، و . فإذا تحركت هذه النقطة بحيث يظل بعدها عن نقطة الأصل ثابتاً وهو ع فإنها ترسم دائرة معادلتها $ص^2 + س^2 = ع^2$.

ونلاحظ أن هذه المعادلة التي تعرف باسم معادلة الدائرة تعبر عن معادلة أخرى خاصة بشكل هندسي آخر ، وهو المثلث قائم الزاوية « نظرية فيثاغورس »^(١) ، أي أنه مهما اختلفت إحداثيات النقطة م فإن $ص^2 + س^2 = ع^2$ ، كما أن اختلاف طول الأضلاع في المثلث قائم الزاوية لا يؤثر بحال ما في النسبة بين أضلاعه^(٢) .

(١) لأن المثلث م ك و مثلث قائم الزاوية ، وبناء على ذلك فإن م $= ك^2 + و^2$.
(٢) لأننا إذا فرضنا أن م تحركت فإن بعدها الثابت وهو ع يرسم دائماً مثلثاً قائماً بحيث تكون أضلاعه هي : البعد الثابت ع ، وأحد إحداثي م ، وأحد المحورين المتعامدين .

وبناء على ذلك نرى أن كل شكل هندسى يمكن التعبير عنه بمعادلة جبرية ، أو مجموعة من المعادلات التى تقرر علاقة بين إحداثياته ، وأن كل معادلة وظيفية يمكن التعبير عنها بشكل هندسى . وهذا هو موضوع الهندسة التحليلية التى تؤلف بين الهندسة والجبر ، وتعبّر عن الكم المتصل بالكم المنفصل .

د — حساب التفاضل والتكامل :

- ويطلق عليه أيضاً اسم حساب اللامتناهيات . وقد كشف عنه « نيوتن » . و « لينز » فى آن واحد ، أى حوالى سنة ١٦٧٠ . ويعتبر هذا النوع من الحساب أكثر تجريداً من الحساب المادى . وهو يدرس ضروب الزيادة اللامتناهية فى الصغر ، أى التى تكون أصغر من أى عدد يمكن تصوره . ويستخدم هذا الحساب فى التعبير عن التغيرات التى تطرأ على المقادير المتصلة .

٦ — الأوليات والبديهيات والتعاريف

إن طريقة البرهنة فى العلوم الرياضية طريقة استنتاجية . فإذا أردنا البرهنة على صدق قضية ما وجب علينا أن نربط بينها وبين قضية أخرى تعد مقدمة لها . وإذن فالاستنتاج يبدأ بالضرورة من بعض القضايا شديدة العموم التى نسلم بها دون أن نقيم عليها البرهان ؛ لأننا لا نستطيع الرجوع دائماً إلى قضايا عامة لا نهاية لعددتها ؛ بل يجب أن نقف عند بعض القضايا العامة ، وأن نهبط منها إلى نتائجها . ومعنى ذلك بعبارة أخرى أن الرياضى يضطر إلى التسليم بصدق بعض القضايا العامة ؛ لأنه يعجز عن العثور على قضايا أخرى أشد عموماً منها ، بحيث يمكن اتخاذها أساساً للبرهنة عليها :

وهذه القضايا العامة التى لا يمكن البرهنة عليها ، والتى تتخذ أساساً للاستنتاج الرياضى تنقسم إلى الأنواع الآتية : الأوليات والبديهيات والتعاريف .

أولاً — الأوليات :

يطلق هذا الاسم على تلك القضايا التي تبدو بديهية وضرورية ، ولا يمكن البرهنة على صدقها ؛ لأن كل نتيجة تستنبط من مقدمات ، وهذه المقدمات إما أن تكون بديهية في ذاتها وليست في حاجة إلى البرهنة على صحتها ، وإما ألا يمكن تقريرها إلا بالاعتماد على قضايا أخرى أشد عموما منها بحيث تكون مقدمات لها . ولما كان من المستحيل الصمود على هذا النحو إلى مالا نهاية له وجب الوقوف عند بعض القضايا التي لا يمكن البرهنة عليها ، وهذه هي الأوليات . وتصدق هذه الأوليات على الحكم المنفصل والحكم المتصل ، أى على الحساب والهندسة . وفيما يلي بعض أمثلة تبين لنا طبيعة هذه القضايا :

- ١ — المكان المساويان لحكم ثالث متساويان .
 - ٢ — إذا أضيفت كميات متساوية إلى أخرى متساوية كانت النتائج متساوية .
 - ٣ — إذا قسمت كميات متساوية على أخرى متساوية كانت النواتج متساوية .
 - ٤ — إذا أضيفت كميات متساوية إلى أخرى غير متساوية كانت النواتج غير متساوية ، وبنففس الكمية .
 - ٥ — الكل أكبر من أى جزء من أجزائه .
- ويلاحظ أن هذه الأوليات أو المبادئ ، لا تستخدم في التفكير الرياضى كقدمات تستنبط منها بعض القضايا الأخرى ؛ بل كقواعد عامة يجب مراعاتها في أثناء هذا التفكير .

ثانياً — البرهينات :

يطلق هذا الاسم على بعض القضايا شديدة العموم التي توضع في أحد فروع الرياضة كالهندسة أو الحساب ، دون إمكان البرهنة عليها لشدة عمومها . فمثلا تستخدم هندسة « إقليدس » البرهينات الآتية :

- ٦ — يمكن رسم خط مستقيم واحد — وواحد فقط — بحيث يمر بنقطتين

معلوماتين ، ويمكن تسمية المستقيم بأى نقطتين تقعان عليه .
٢ — لا يتقاطع المستقيمان إلا فى نقطة واحدة . فإذا اشتركا فى أكثر من نقطة واحدة فإنهما يتطابقان .
٣ — لا توجد سوى نقطة واحدة بحيث ينقسم بها الخط المستقيم إلى قسمين متساويين .

٤ — ليس هناك سوى خط مستقيم واحد تنقسم به الزاوية إلى قسمين متساويين .

٥ — لا يمكن أن نرسم من نقطة سوى خط مستقيم واحد مواز لخط معين .
أما الحساب فبديهياته قليلة العدد . ويمكن إرجاعها إلى البديهية القائلة بتسلسل الأعداد الصحيحة إلى ما لا نهاية له . ويبان ذلك أن الأعداد تنشأ بسبب وضع وحدة معينة هى الرقم واحد ، وتستمر بإضافة هذا العدد أولاً إلى نفسه للحصول على العدد ٢ ، وبإضافته بعد ذلك إلى كل عدد جديد .

وتشبه البديهيات الأوليات فى شدة العموم وفى عدم القدرة على البرهنة على صحتها . ولكنها يختلف عنها من الناحيتين الآتيتين :

أولاً : ليس للبديهيات الضرورية المنطقية التى تتمازجها الأوليات . فإن الرياضى لا يستطيع إنكار الأوليات دون الوقوع فى التناقض العقلى . ولكن من الممكن الاستماضة عن البديهيات الهندسية مثلاً بغيرها . وهذا ما حدث بالفعل عندما وضع كل من « لوباتشيفسكى » ^(١) و « ريمان » ^(٢) بديهيات هندسية مختلفة عن بديهيات « إقليدس » ، فنشأ بسبب ذلك نوعان جديدان من الهندسة . ويبان ذلك أن « لوباتشيفسكى » رأى أنه من الممكن أن نعد من نقطة ما عدة خطوط موازية لخط معين . وقد استطاع أن يستنبط من ذلك سلسلة من النظريات التى لا تحتوى على أى تناقض . وهكذا أنشأ هندسة ليست أقل فى دقتها من هندسة « إقليدس » ^(٣)

Riemann (٢)

Lobatchevsky (١)

(٣) بناء على هندسة « لوباتشيفسكى » يكون مجموع زوايا المثلث أقل من قائمتين . وهذا الفارق بين الزاويتين قائمتين وبين مجموع الزوايا عنده يتناسب مع مساحة المثلث . أرجع فى هذه المسألة إلى كتاب: II, Poincaré, la Science et L' Hypothèse, P.P. 50-51

أما « ريمان » فيرى أنه يمكن إنشاء هندسة بأكملها على أساس أنه لا يمكن رسم أى خط مواز لخط آخر من نقطة خارجة عنه ^(١).

ثانياً : الأوليات خاصة بشكل التفكير لا بمادته ، وهي تستخدم كإرئنا
كقواعد منطقية ضرورية يجب اتباعها فى الاستنتاج الرياضى . أما البديهيات فإنها تستخدم مقدمات لاستنباط النتائج التى تترتب عليها . وهى أقل عموماً من الأوليات . ولكن ليس معنى ذلك أنها حالات جزئية منها ؛ بل هى مبادئ قائمة بذاتها . ويدل على ذلك أن لكل فرع من فروع الرياضة بديهياته الخاصة به .

طبيعتها :

اختلف المفكرون فى تفسير نشأة البديهيات . فذهب أنصار المذهب العقلى ، ومنهم « كانت » إلى أنها قواعد عقلية عامة وأنها كالأوليات تماماً ، أى أنها حقائق ضرورية لا يستطيع العقل إنكارها دون الوقوع فى التناقض . ورأى أصحاب المذهب التجريبى أنها ليست سابقة للملاحظة والتجربة ، كما يرى « كانت » ؛ بل ترجع إلى أصل حسى ، أى أن العقل يجردها من الأمور الخارجية . ويرى فريق آخر يمثل « هنرى پوانكاريه » أن البديهيات أقرب الأشياء شهاً بالتماريف الرياضية ، بمعنى أنها بعض الفروض التى يسلم الرياضى بصدقها ، ويتخذها أساساً لاستنباط النتائج التى تترتب عليها .

وفى الواقع ليست البديهيات حقائق عقلية فطرية وضرورية ، كما يقول العقليون ؛ ذلك لأن تاريخ العلوم الرياضية يدل على فساد هذا الرأى . فقد نشأت هندسات أخرى — كما رأينا — على أساس بديهيات غير تلك التى حددتها « إقليدس » . كذلك ليست البديهيات مجرد نتيجة للملاحظة والتجربة ؛ إذ لا يمكن استخدام هاتين الوسيلتين فى البرهنة على صحتها ، كما أنه لا يمكن استخدام العقل فى تحقيق هذا الفرض نفسه . فبقى إذن أن تكون البديهيات نوعاً من القضايا ، أو الفروض التى يضمها العقل ليستنبط منها النتائج . وإذا بدت هذه النتائج

(١) نفس المصدر ص ٥٤

ضرورة فالسبب في ذلك يرجع إلى أن العقل ينتهي إليها ، وقد اتزم القواعد والقضايا التي سلم بصدقها في أول الأمر . ومن جانب آخر لا بد للرياضي من التزام البديهيات التي يضعها أو يطلب إلى غيره التسليم بها ؛ لأن هذه هي الطريقة الوحيدة لضمان صحة النتائج التي يهتدى إليها^(١) . وقد ذهب « هنري يوانكاريه » إلى القول بأن القضايا الأساسية في الهندسة ، ويعنى بها البديهيات لا المبادئ ، ليست إلا تعاريف متكررة في ثوب القضايا المسلم بصدقها . وهي أمور يتفق عليها قبل البدء في الاستدلال . ولذلك فمن الخطأ أن يتساءل المرء إذا ما كانت صادقة أم كاذبة ، كما أنه من الخطأ تماماً أن يتساءل إذا ما كان استخدام المتر ووحدهاته في قياس الأشياء يوصف بالخطأ أو بالصواب^(٢) . وبناء على ذلك فشكل المحاولات التي بذلت للبرهنة على بديهيات هندسة « إقليدس » كانت غير مجدية ؛ لأنها ليست إلا تعاريف وضمتها صاحب هذه الهندسة وطلب إلى غيره التسليم بصدقها . ومن الممكن أن يصطلح علماء الهندسة على تعاريف غيرها مما يدعو إلى نشأة أنواع أخرى من الهندسة .

ثالثاً — التعاريف :

يطلق هذا الاسم على القضايا التي يضعها العقل لتحديد خواص الموضوعات الرياضية التي يدرسها . ولكل فرع من فروع الرياضة تعاريفه الخاصة به . مثال ذلك أن نجد تعاريف هندسية للخط المستقيم والسطح المستوي والزاوية الحادة والمنفرجة والقائمة والمستقيمة . كذلك نجد في هذا الفرع من الرياضة تعاريف للأشكال الهندسية من مربع ومثلث ومستطيل ومخروط ودائرة وهلم جرا . وفي الحساب نجد تعاريف أخرى وهي الأعداد كما قلنا . ولما كان العقل هو الذي يخترع مختلف الموضوعات الرياضية فمن الطبيعي أن تكون التعاريف التي تعبر عن

(١) أراجع في هذه المسألة إلى كتاب المنطق « لجوبلو »

Cloblot, Traité de Logique. P 264 et suiv.

(٢) أنظر كتاب « العلم والقرص » ص ٦٦ وما بعدها :

La Science et L'Hypothèse. P. 66 et suiv.

هذه الموضوعات تعاريف اسمية . ويترتب على ذلك أنها نسبية ؛ إذ يستطيع المرء استبدالها بغيرها . فليست التعاريف الرياضية ضرورية وعامة ، كما هي الحال في الأوليات أو المبادئ . ويرجع ذلك إلى أنها من صنع العقل ، ولذا فهي تتوقف على إرادتنا وعلى ما نتفق أو نتواضع عليه . أما الأوليات فهي قواعد عامة يجب على العقل احترامها وإلا وقع في التناقض . ولولم تكن التعاريف الرياضية نسبية ، أى قابلة للتحويل والتبديل ، لأصبحت عقبة في سبيل التفكير بدلا من أن تكون عوناً له في الكشف عن العلاقات الرياضية . ولقد كانت مجرد الرغبة في التخلص من تعريف المثلث لدى « إقليدس » سبباً في نشأة نوعين جديدين من الهندسة . وهما هندسة « ريمان » و « لوباتشيفسكى » . فإن هذين الرياضيين لم يقبلوا تعريف المثلث بأنه سطح مستو محوط بثلاثة خطوط مستقيمة تقاطع مثنى مثنى . فقال الأول في تعريفه إنه سطح مستو محوط بثلاثة خطوط محدبة ومجموع زواياه أكثر من قائمتين . وقال الثانى : إنه سطح مستو محوط بثلاثة خطوط مقعرة ومجموع زواياه أصغر من قائمتين .

وحيثئذ يمكننا القول ، في نهاية الأمر ، بأن التعاريف الرياضية أمور يتفق الناس عليها ، وأنها توضع في أول كل بحث رياضى ، وتتخذ وسيلة إلى الكشف عن العلاقات التى توجد بين أجزاء الكم ، سواء أكان متصلاً أم منفصلاً . ومما يدل أيضاً على نسبتها أن الرياضى يحتاج دائماً إلى تعريف كل خاصية رياضية جديدة يكشف عنها .

٧ — طبيعة الاستدلال الرياضى

الاستدلال الرياضى والاستدلال القياسى :

ظن « أرسطو » أن الفارق بين القياس المنطقي والبرهان الرياضى ينحصر في أن الأول لا يؤدي إلى نتائج سادقة إلا إذا تحققت فيه شروط خاصة تختلف باختلاف أشكال هذا القياس ، وأن الثانى استدلال ضرورى ، بمعنى أن نتائجه

صادقة دائماً مادامت تستنبط ، بناء على المبادئ والبديهيات والتعريفات التي سبق التسليم بها أو تحديدها .

لكن المناطقة المحدثين يميلون إلى رأى مخالف لما ذهب إليه « أرسطو » ، وبخاصة بعد أن بين « ديكارت » وغيره أنه القياس « الأرسطوطاليسى » لا ينتج شيئاً جديداً ، وأنه يستخدم فحسب في عرض ما سبقت معرفته بطريقة أخرى ^(١) . ونذكر من هؤلاء الذين فرقوا بين القياس والاستدلال في الرياضيات كلان « هنرى پوانكاريه » و « جوبلو » وأولهما رياضى وثانيهما منطقي . أما « هنرى پوانكاريه » فقد ذهب ، في أوائل القرن الحالى ، إلى أنه لا يمكن إرجاع الاستدلال الرياضى إلى نظرية القياس عند « أرسطو » ؛ لأن هذا القياس يعجز عن إضافة أى شىء جديد إلى القضايا التي يؤلف بينها ، وهى بعض المبادئ في الرياضيات . ولو كان الاستدلال الرياضى مؤلفاً من عدة أقيصة لانتقلت الرياضيات بأسرها إلى نوع من تحصيل الحاصل . وبناء على ذلك لا يمكن أن يكون الاستدلال فيها سلسلة من الأقيصة التي توضع جنباً إلى جنب ؛ بل هى أقيصة يرتبها الرياضى تبعاً لنظام محدد . حقاً إنها تعتبر عناصر أولية في البرهنة ؛ ولكن النظام الذي يتبع في تنسيقها على نحو خاص أهم بكثير من هذه العناصر في ذاتها ، ولذا فإذا شعر الرياضى — كما يقول « پوانكاريه » أو حدس بهذا النظام ، وكان ذلك على نحو يدرك معه الاستدلال في جلته بنظرة واحدة ، فن الواجب ألا يخشى أن ينسى أحد هذه العناصر ؛ لأن كل عنصر منها سوف يأتى من تلقاء نفسه لكل يحتل مكانه في النطاق الخاص به ، دون بذل أى مجهود من قبل الذاكرة . وحينئذ ليس وجود الأقيصة الأرسطوطاليسية المتتامة كافياً في نشأة البرهان الرياضى ؛ بل لا بد من وجود عنصر هام جداً ، وهو عنصر الابتكار الذي يحدد الصلة بين هذه الأقيصة فيجعل بعضها يترتب على بعض . والابتكار الرياضى وليد الخيال . وقد يكون هذا الخيال شموئياً ، ولكنه يؤدى وظيفته ، في أغلب الأحيان ، بطريقة غير شموورية . فتظهر نتائجه على هيئة نوع من الإلهام أو الإشراف المفاجئ . وهذا هو ما يحدث ، على

(١) أظن الفصل الأول من صفحة ١٨ إلى صفحة ٢٢ .

حد سواء ، في العلوم التجريبية وفي الرياضة كما رأينا من قبل ^(١) . غير أن مرحلة الإلهام المنتج لا تأتي إلا بعد مرحلة من التفكير الشعوري المنظم ، كما يجب أن تلحقها مرحلة أخرى يعمل فيها هذا التفكير على استنباط جميع النتائج التي ينطوي عليها الحل الذي يعثر عليه الرياضي فجأة بعد طول البحث . فإن الرياضي إذا عاجل مسألة عويصة فإنه لا يجد حلها دفعة واحدة . وكثيراً ما يبسىء حلها في مبدأ الأمر . وقد يدركه اليأس ، فينصرف عنها ليستريح ، على أن يعود إليها فيما بعد . وفي هذه الفترة يؤدي الاشغور وظيفته ، ثم يقفز الحل فجأة في خاطره . فهل من الممكن أن نتحدث هنا عن سلسلة من الأقيسة الأرسطوطاليسية ؟ هذا إلى أن الحل لا يأتيه مفصلاً واضحاً ؛ بل يخطر بالذهن على هيئة فرض يجب التحقق من صدق نتائجه . وذلك أمر يتطلب مجهوداً عقلياً منظماً حتى يمكن استنباط جميع نتائج الفرض . وقد لا يكون هذا الفرض صحيحاً . وحينئذ يجب البحث عن سبب فساد . فليس الاستدلال الرياضي إذن في نظر « بوانكاريه » عملية آلية . ولا يكفي فيها أن يطبق الرياضي قواعد معينة ، وأن يضع أكبر عدد من الفروض أو الحلول الممكنة ؛ لأن الابتكار الرياضي المنتج ينحصر في اختيار أحد الفروض على نحو تستبعد منه بقية الفروض الأخرى ، أو يحول دون وضعها . فهو موهبة فردية أكثر من أن يكون نتيجة لقواعد أو قوانين ثابتة . ولذا يقول « بوانكاريه » : « إن القواعد التي تقود هذا الاختيار غاية في الدقة . . . ومن المستحيل تقريباً أن يعبر المرء عنها بلغة واضحة محددة . فهو يشمر بها أكثر من أن يكون قادراً على تحديد صيغها . . . » ^(٢) .

وحيث لا تستخدم الرياضة القياس على النحو الذي حدده « أرسطو » ، ولو فعلت لما تقدمت مطلقاً ؛ لأن الباحث فيها لا يكشف عن شيء جديد مطلقاً . إلا إذا اعتمد على عملية أخرى إلى جانب الانتقال من المقدمات إلى النتائج الأقل منها عموماً . وهذه العملية هي التعميم الذي يعتبر الوسيلة الوحيدة التي يستخدمها .

(١) أنظر الفصل الخامس ص ١٠٩ .

(٢) أنظر : H. Poincaré, Science et Méthode 55-56 .

الرياضيون في العمل على تقدم علمهم . ونحن إذا فخصنا براهينهم وجدنا ، في كل لحظة ، أنها تحتوى على التعميم ^(١) . ويكون التعميم في الرياضة باستخدام ما يطلق عليه « بوانكاريه » اسم الاستقراء الرياضى أو [Raisonement par récurrence] . وهو في رأيه الاستدلال بمعنى الكلمة . وبيان ذلك أنه يفرق بين البرهنة وبين التحقق من صدق قضية ما . فالتحقق [Vérification] ينصب على حالة خاصة . فمثلا لا يبرهن الرياضى على أن $2 + 2 = 4$ ، وإنما يتحقق من صدق هذه العملية . أما البرهنة فتتخصص في القول بأن ما يتحقق في حالة خاصة يمتد إلى عدد لا نهاية له من الحالات الأخرى . فمثلا إذا أثبتنا أن خاصية رياضية تصدق بالنسبة إلى عدد معين ، وليكن « ع » ، فإنها تصدق أيضاً بالنسبة إلى ع + ١ وإلى (ع + ١) + ١ الخ .

أما « جوبلو » فيرى أنه لا يمكن إرجاع الاستدلال الرياضى إلى قياس « أرسطو » ؛ لأن هذا القياس لا يأتي بجديد عندما يستنبط قضية من مقدمتين كانتا تحتويان عليها ضمناً ، ولأن استنباط النتائج الضمنية التي تحتوى عليها قضية ما لا يمكن أن يوصف بأنه استدلال رياضى . وإنما كانت الرياضة منتجة ، على عكس قياس ، « أرسطو » لأنها تعتمد على التعميم ، ولأن الرياضى يستعين ببعض الخواص والعمليات التركيبية في أثناء البرهان . والتعميم الرياضى على نوعين . فقد يكون بالانتقال من البسيط إلى المركب . وقد يكون بالانتقال من الخاص إلى العام . ومثال الحالة الأولى أنه ينتقل من الحالة البسيطة القائلة بأن مجموع زوايا المثلث يساوى قائمتين إلى البرهنة على صدق حالة أشد تركيباً منها ، وهى القائلة بأن مجموع الزوايا القائمة في أى شكل كثير الأضلاع تساوى ضعف أضلاعه ناقصاً أربع قوائم . ويمكن تحديد هذا القانون الرياضى العام على الصورة الآتية :

عدد الزوايا القائمة في الشكل كثير الأضلاع = 2 (عدد الأضلاع) - 4
 فإذا كان عدد الأضلاع ٨ كان مجموع الزوايا = $2(8 - 2) = 12$ زاوية قائمة . ومن المعروف أن العلوم الرياضية تنتقل من القضايا البسيطة إلى القضايا المركبة . ففي الحساب تنتقل من الأعداد الصحيحة إلى الأعداد الكسرية والدائرة

(١) أنظر H. Poincaré, la Valeur de la Science P. 30.

والخياسية ، ثم نطبق عليها نفس العمليات من جمع وطرح الخ ...
ومثال الانتقال من الخاص إلى العام أننا إذا أثبتنا أن زاويتي القاعدة في المثلث
المتساوي الساقين ، $\angle B = \angle C$ متساويتان أمكننا تعميم هذه القضية بالنسبة إلى
جميع المثلثات متساوية الساقين ، مع صرف النظر عن مقدار كل زاوية من زاويتي
القاعدة ، وعن طول الساقين المقابلين لها^(١) .

فالتعميم هو الفارق الجوهرى بين الاستدلال الرياضى وبين قياس « أرسطو »
وليس المراد بالتعميم هنا الاستقراء الرياضى ، كما ظن « بوانكاريه » ، إذ
لا ينطبق هذا الاستقراء إلا على بعض الحالات في الحساب والجبر فقط . وإنما المراد
به الانتقال من حالة خاصة نقيم عليها البرهان إلى جميع الحالات الأخرى الشبيهة بها أو
الانتقال من البسيط إلى المركب . فالتعميم في الرياضة يختلف عنه في العلوم الطبيعية ؛ لأنه
يفضى في الأولى إلى قضايا أكثر تركيباً ؛ في حين أنه ينتهى في العلوم الأخرى إلى قضية
بسيطة هي القانون . وإنما كان التعميم ممكناً في الرياضة بهذا المعنى ؛ لأن الرياضى يختص
بعض المعاني ويدخل بعض الخواص الجديدة في كل خطوة من خطواته ، دون أن
تكون هذه المعاني والخواص جزءاً من مفهوم الدعاوى الرياضية التي يريد البرهنة
على صدقها . وسنرى كيف يستخدم العقل عمليات تركيبية منتجة في أثناء
الاستدلال الرياضى . ويمكن إجمال وجهة نظر « جوبلو » بقوله : إن الاستدلال
الاستنتاجى منتج لأنه يحتوى على عمليات تركيبية . وهو ضرورى لأن هذه العمليات
تخضع لقواعد . ولكن ليست هذه القواعد منطقية ؛ بل هي قضايا سبق التسليم
بها : إما لأننا برهننا عليها من قبل ، وإما لأنها بعض البديهيات والأوليات . أما
وظيفة القياس هنا فهي تطبيق هذه القواعد على إحدى الحالات الخاصة^(٢) .

وهكذا يتبين لنا أن للاستدلال الرياضى طبيعته الخاصة ، وأنه يختلف عن
التفكير الاستقرائى والقياسى المنطقى على الرغم من وجود أوجه شبه ، به وبينهما .
فهو يشبه القياس في أنه يعتمد على التعاريف والبديهيات والأوليات ، لكي يستنبط

(1) Goblôt, Traité de Logique, P, 263-267

(2) Goblôt Traité de Logique, P. XXI.

منها بعض القضايا الخاصة . ولكنه يختلف عنه من جهة أنه منتج . وذلك لأن العقل لا يظل سجين التعاريف التي يضعها ؛ بل يستطيع اختراع بعض التعاريف فيصل بها إلى نتائج جديدة . وهو يشبه الاستقراء ؛ لأنه يستطيع تميم هذه النتائج ، ولكنه يختلف عنه ؛ لأنه يعمم من مثال واحد ، ولأنه ينتقل من البسيط إلى المركب . وإذا كان الاستدلال الرياضي يستخدم القياس في إحدى مراحل^(١) فإنه يستعين ببعض عمليات الرسم كد الخطوط أو تقسيم الزوايا كما يضع جميع الفروض الممكنة ، ويرهن على فسادها ما عدا فرضاً واحداً . وهو لا يقوم بهذه العمليات اعتباطاً ؛ بل يعتمد على البديهيات التي سبق له التسليم بها ، وعلى النظريات التي برهن عليها من قبل . وهنا يتدخل القياس ليحدد نوع العملية التي يجب الاستمانة بها على البرهنة فليست حرية الرياضي في وضع الفروض والقيام ببعض العمليات مطلقة ؛ وذلك لأنه مقيد بضرورة بالقواعد التي يضعها . وكلما كانت هذه القواعد دقيقة ساعدته على الوصول إلى نتائج ضرورية . وقد قال « جوبلو » : « إن كل خطوة من الاستدلال تحتوى على قياس ؛ لأنه يجب ألا تقوم أى خطوة منها على التعسف . ولكن لا يمكن إرجاع كل خطوة منها إلى القياس^(٢) . » ثم ينتهى إلى القول بأن هذا الاستدلال ليس قياساً ؛ بل هو فن توجيه القياس حتى يكون منتجاً . ولن يكون القياس منتجاً إلا إذا كان العقل حراً يوجهه كيفما شاء ، ويختار من الخواص ما يؤدي إلى النتيجة التي يريد الوصول إليها .

٨ — طرق التفكير الرياضى

لما كان عنصرى الحرية والابتكار أهم ما يتميز به الاستدلال الرياضى لم يكن من اليسير تحديد الطرق التي يتبعها كل رياضى في تفكيره . ومع ذلك فن الممكن بيان أهم هذه الطرق بصفة عامة .

(١) مثال ذلك أننا نقول : كل مثلث متساوى الساقين تتساوى فيه زاويتا القاعدة ، والمثلث $أ ب ج$ متساوى الساقين . ∴ $ب^{\wedge} = ج^{\wedge}$. وفى كثير من الأحيان لا يصرح الرياضى بالمقدمة الأولى . ولكنه يستخدمها ، على كل حال ، بطريقة ضمنية .
(٢) نفس المصدر السابق ص ٢٦٧ .

لذلك نفرض أن المسألة محلولة بطريقة ما ، وأن $\angle A = \angle B$ المثلث المطلوب رسمه . فإذا رسمنا مماساً للدائرة هو PA في نقطة A فإنه ، بناء على نظرية مشهورة نقول بأن الزاوية المحصورة بين المماس والوتر تساوى الزاوية المحيطية المرسومة على الجهة الأخرى ، تبين لنا أن $\angle A = \angle B$ ، وأن $\angle A = \angle B$ ، وبهذا تتضح أمامنا طريقة الحل ، بأن نرسم مماساً للدائرة في نقطة A ثم نرسم الوتر AB بحيث تكون زاوية $\angle A$ مساوية للزاوية $\angle C$ وهـ .
ونرسم الوتر AC بحيث تكون زاوية $\angle C$ مساوية للزاوية $\angle B$ وهـ .
فبناء على ذلك .

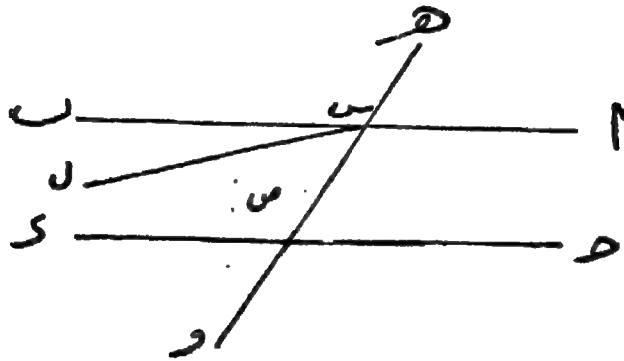
تكون زاوية $\angle A = \angle B = \angle C$ وهـ .
وتكون زاوية $\angle A = \angle B = \angle C$ وهـ .
وتكون زاوية $\angle A = \angle B = \angle C$ وهـ .
وبهذا يثبت المطلوب .

ثانياً — طريقة التفسير أو التحليل غير المباشر :

إذا عجز الرياضي عن البرهنة على صدق قضية رياضية بطريقة تحليلية مباشرة ، كما في المثال السابق ، لجأ إلى طريقة أخرى تسمى طريقة التفنيد أو التحليل غير المباشر . وتنعصر خطوات الاستدلال هنا في أن يبدأ الرياضي بالتسليم بصدق عكس القضية المراد البرهنة عليها ، ثم ينتقل منها إلى بعض القضايا التي تترتب عليها حتى ينتهي إلى قضية غير صحيحة . وحينئذ يتبين له فساد القضية الأولى التي استنبطت منها . وإذا ثبت فسادها ثبت صدق عكسها ، وهي القضية المراد لإثباتها . ويمكن التمثيل لهذه الطريقة بالمثال الآتي :

إذا قطع مستقيم مستقيمين متوازيين حدث أن كل زاويتين متبادلتين متساويتان .

الفرض : $\angle A$ ، $\angle B$ مستقيمان متوازيان قطعهما H و F ، $\angle C$ ، $\angle D$ المطلوب : إثبات أن $\angle A = \angle C$ ، $\angle B = \angle D$.



البرهان : إن لم تكن $\angle ب س^أ = \angle س ص^أ$ ، نفرض أن المستقيم
 س ل يصنع مع س ص الزاوية ل س ص وأنها تساوى س ص^أ .
 ∴ س ل يوازي ح و .

ولكن ا ب يوازي ح و فرضاً .
 ∴ أمكن وجود مستقيمين متقاطعين ا ب ، س ل يوازيان ثالثاً وهو
 ح و . وهذا محال (بديهية) .
 ∴ ب س^أ ص لا بد أن تساوى س ص^أ ح ، وهو المطلوب .

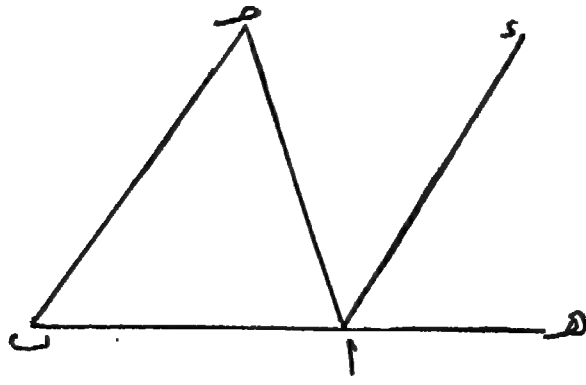
ثالثاً — طريقة التركيب :

وهذه الطريقة هي المألوفة في البراهين الرياضية . وهنا يتبع المرء عكس الانجاء
 الذى يسير عليه في أثناء طريقة التحليل . وبيان ذلك أنه يرتب فروع المسألة ،
 ويؤلف بينها على نحو يستطيع الوصول معه إلى الفرض المقصود . فيبدأ الرياضى ببعض
 القضايا المعروفة ، أى التى سبق له التسليم بها كالتعاريف والبديهيات أو التى برهن
 على صدقها . ثم يصعد من قضية أخرى حتى ينتهى إلى إثبات المطلوب . وتستخدم
 هذه الطريقة في كل من الحساب والجبر والهندسة . ويمكن التمثيل لها بما يأتى :
 ١ — إذا عدنا إلى المثال الذى ذكرناه في طريقة التحليل المباشر وجدنا أنه
 من الممكن اتباع عكس الخطوات التى اتبعناها هناك .

العمل : نفرض نقطة مثل Γ على المحيط Γ ح . وزسم المماس Γ ح ،
ونعد من هذه النقطة الوتر Γ ب بحيث يصنع مع المماس الزاوية Γ ب التي تساوى
 ϵ و α هـ : ونعد من نقطة Γ الوتر Γ ح بحيث يصنع مع Γ ح الزاوية Γ ح التي
تساوى ϵ و α هـ . ثم نصل Γ ح فيكون هو المثلث المطلوب .

٢ — المطلوب البرهنة على أن مجموع زوايا المثلث Γ ب ح = π

يمكن حل هذه المسألة بطريقة التركيب . وتتلخص مراحل البرهان في أننا
ننشئ ثلاث زوايا مساوية لزوايا المثلث وتساوى π . ثم نطبق المبدأ القائل بأن
الكمين المساويين لكم ثالث متساويان . وبذا يثبت المطلوب ، كما يتبين ذلك
بالتفصيل فيما يلي .



العمل : نعد Γ من المستقيم Γ بحيث يوازي Γ ب ونعد Γ إلى ϵ .
ثم نقول :

بما أن Γ يوازي Γ ب .

\therefore زاوية Γ ا ح = زاوية Γ ح ب بالتبادل

٦ زاوية ϵ ا ح = زاوية Γ ب ح بالتناظر (نظرية ٦)

لكن ϵ ا ح + ϵ ا س + ϵ ا ب ح = π

\therefore ϵ ا ح + ϵ ا ب ح + ϵ ا س = π ، وهو المطلوب .

ويتبين من المثالين السابقين أن طريقة التركيب تستخدم في عرض
البرهان . وفيها ينتقل المرء من المعلوم إلى المجهول .

مبرهنة :

لكن يجب عدم الغلو في التفرقة بين طريقتي التحليل والتركيب ؛ لأنهما في الحقيقة مظهران مختلفان لعملية واحدة بعينها . ولا يمكن القول باستقلال إحداها عن الأخرى تمام الاستقلال . فالرياضي يلجأ في الواقع إليهما في حل المسألة الواحدة ، كما يدل على ذلك المثال الآتي ، وقد أخذناه من الجبر :

إذا أردنا اختصار الكسر :

$$= \frac{\text{صه } ٤ - \text{صه } ٤}{\text{صه } ٩ - \text{صه } ٢ - \text{صه } ١٨ + \text{صه } ٥} - \frac{\text{صه } ٣ + \text{صه } ٢}{\text{صه } ٣ + \text{صه } ٤ - \text{صه } ١٥}$$

$$\frac{\text{صه } ٢ - \text{صه } ٥ - \text{صه } ٣}{\text{صه } ٦ - \text{صه } ١١ - \text{صه } ٣}$$

مررنا بالخطوات الآتية :

أولاً : نحلل كلا من البسط والمقام إلى عوامله الأولية ، ونختصر ما يمكن اختصاره منها على النحو الآتي :

$$\frac{\text{صه } ٤ (١ - \text{صه } ١)}{(١ - \text{صه } ٣)(٥ - \text{صه } ٣)} - \frac{\text{صه } (٣ + \text{صه } ٣)}{(٣ + \text{صه } ٣)(٥ - \text{صه } ٣)}$$

$$= \frac{(١ - \text{صه } ١)}{(١ - \text{صه } ٣)} - \frac{\text{صه } ٤ (١ - \text{صه } ١)}{(١ - \text{صه } ٣)(٥ - \text{صه } ٣)} - \frac{\text{صه } ٣}{٥ - \text{صه } ٣}$$

ثانياً : عندما نرى أن التحايل لم يؤد في هذه الحالة إلى اختصار تام نلجأ إلى التركيب على النحو الآتي :

نوجد المقامات ، وذلك بإيجاد المضاعف المشترك البسيط بينها

$$\frac{\text{صه } (٣ - \text{صه } ١) - \text{صه } ٤ (١ - \text{صه } ١) - \text{صه } (٣ - \text{صه } ١)(٥ - \text{صه } ٣)}{(١ - \text{صه } ٣)(٥ - \text{صه } ٣)} = \text{الكسر}$$

ثالثًا : ثم نضرب البسط لضم الحدود المتشابهة وللإختصار النهائي :

$$\frac{٥ - ٣ص - ٢ص^٢ - ٤ص + ٣ص - ٢ص + ٨ص - ٥}{(١ - ٣ص)(٥ - ٣ص)} = \therefore \text{الكسر}$$

$$\frac{١}{٥ - ٣ص} = \frac{(١ - ٣ص)}{(١ - ٣ص)(٥ - ٣ص)} =$$

ففي هذا المثال نرى أن انتقلنا من التحليل إلى التركيب ثم من التركيب إلى التحليل .

الفصل العاشر

منهج البحث في العلوم الطبيعية

١ - تمهيد

يطلق اسم العلوم الطبيعية على تلك الدراسات النظرية التي تهدف إلى معرفة مختلف الظواهر التي يحتوي عليها الكون . ويقوم كل علم من هذه العلوم بدراسة طائفة معينة من هذه الظواهر بطريقته الخاصة . وذلك لأن تقسيم العمل هنا خير ضمان لتقدم العلوم . أضف إلى ذلك أن كثرة الظواهر في الكون تدعو إلى هذا التقسيم ، وإلى نشأة علوم شتى كعلم الفلك الذي يدرس الأجرام السماوية ، ويحدد كتلتها وأبعادها ، ويكشف عن القوانين التي تخضع لها ، وكعلم الميكانيكا الذي يدرس حركة الأجسام وزمن هذه الحركة . وكعلم الطبيعة الذي يدرس المادة وجزئياتها والطاقة والكهرباء والصوت والمغناطيسية ، وكعلم الكيمياء الذي يبحث في العناصر ويكشف عن طرق تفاعلها . وهناك علوم أخرى تبحث في المادة العضوية كعلوم الحيوان والنبات ووظائف الأعضاء وهلم جرا . ويلاحظ أن هذه العلوم تختلف اختلافاً كبيراً عن العلوم الرياضية . فإن هذه الأخيرة تدرس موضوعات عقلية مجردة من كل طابع حسي ، وهي الكم المنفصل والكم المتصل . والعلاقات التي تربط بين أجزاء كل منهما . أما موضوعات العلوم الطبيعية فهي تلك الظواهر المادية التي تقع تحت الملاحظة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، والتي لحد نستطيع إجراء التجارب عليها .

وفيما سبق ، عرضنا لجانب هام من منهج البحث في العلوم الطبيعية . وذلك في أثناء دراستنا التفصيلية للمنهج الاستقرائي ومراحله ، وهي مرحلة البحث ومرحلة الكشف ومرحلة البرهان . ونعني بها مراحل الملاحظة والتجربة والفروض

والثأكد من صدقها . وبقي أن نذكر هنا أن العلوم الطبيعية التي تعد في الوقت الراهن علوما استقرائية وتجريبية تحاول الوصول في آخر تطورها إلى أن تكون علوما استنتاجية بحتة ، كما هي الحال في العلوم الرياضية . فهي تحاول الكشف عن المبادئ العامة والنظريات التي يمكن استخدامها : إما لتنظيم المعلومات المكتسبة ، وإما لاستنباط بعض الحقائق الجزئية التي ما زالت مجهولة . وتنحصر مثل هذه المحاولات في أن الباحثين في أحد العلوم إذا ما انتهوا إلى الكشف عن عدد كبير من القوانين الجزئية فكروا ، بطبيعة الأمر ، في إرجاع هذه القوانين إلى قانون أو مبدأ أشد منها عموما ، فتصبح القوانين الاستقرائية حالات خاصة ينتقل منها العلماء ، عن طريق التعميم ، إلى بعض المبادئ أو النظريات العامة . ويمكن القول بأن هذه المبادئ والنظريات فروض من الدرجة الثانية : لأنها تأتي بعد القوانين الاستقرائية التي كانت فروضا من الدرجة الأولى ، قبل أن يثبت صدقها بالملاحظة أو التجربة .

حقا إن بعض العلوم الطبيعية قد قطع شوطا كبيرا في استخدام المنهج الاستنتاجي الرياضي ، كعلم الفلك الذي أصبح مثالا لأحد علوم الملاحظة الذي أصبح علما استنتاجيا . ومع ذلك لا يجوز القول بأنه أصبح استنتاجيا بحتا ، لأن الأجرام السماوية حقائق مادية وظواهر تخضع للملاحظة . ومهما يكن من شيء فإن أي علم من العلوم الطبيعية لا يصبح استنتاجيا ، إلى حد كبير أو قليل ، إلا إذا اهتدى إلى مبادئه ونظرياته .

وسوف نعرض هنا لبيان بعض المبادئ والنظريات التي تعتمد عليها العلوم الطبيعية في مراحلها الاستنتاجية .

٢ — المبادئ

تقوم العلوم جميعها على أساس مبدأ عام هو مبدأ الحتمية . وقد رأينا فيما مضى أن هذا المبدأ أساس للمنهج الاستقرائي وأنه فرض الفروض^(١) . ولكن توجد إلى جانب هذا المبدأ الأول فروض أو مبادئ خاصة بكل علم من العلوم الطبيعية . ويلاحظ أن هذه المبادئ تشبه المبادئ أو الأوليات الرياضية ، وهي تلك القضايا التي

(١) أنظر صفحة ٦٣ وما بعدها .

يسلم المرء بصدقها، في أول البحث ، ويتخذها، بسبب شدة عمومها، أداة في الكشف عن بعض الحقائق الرياضية الخاصة . ولكنها تختلف عن المبادئ الرياضية من جهة أنها ظلت مجهولة إلى عهد ليس ببعيد . ولما كشف الباحثون عنها غلب الطابع الرياضي على بعض العلوم الطبيعية ، كعلم الفلك وعلم الميكانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء .

وفيا يلي أمثلة لهذه المبادئ :

أ — مبادئ علم الميكانيكا :

أولاً : مبدأ القصور الذاتي :

هو المبدأ القائل بأن كل جسم ساكن لا يتأثر بجسم خارجي يظل ساكناً ، وأن كل جسم متحرك يستمر في حركته إلى ما لا نهاية له في خط مستقيم ، وب نفس السرعة ، إذا لم يخضع لتأثير أى جسم آخر . ولم يهتد الفلاسفة في المصريين القدم والوسيط إلى معرفة هذا المبدأ ؛ بل ذهب « أرسطو » إلى أن الهواء سبب في استمرار حركة الحجر الذي يقذف به في الفضاء ؛ لأنه يقوم برد فعل عندما يخترقه الحجر ، فيؤدي ذلك إلى إبعاده ، ثم يستمر رد الفعل كلما اخترق جزءاً آخر من الهواء . ولكن الملاحظة والتجربة تدلان على مخالفة هذا الرأي للواقع ؛ لأن مقاومة الهواء تؤدي إلى نقص سرعة الجسم المقذوف فيه . وقد كان « جاليلى » أول من عبر عن مبدأ القصور الذاتي بالمعنى سابق الذكر حينما قال : إن حركة الجسم لا تتغير سرعتها إلا بتأثير جسم خارجي ، وإلا فإنه يستمر في حركته ، دون توقف . كذلك قال « بأن الحركة في سطح أفق حركة أبدية ^(١) » . وقد حدد بعض العلماء هذا المبدأ على نحو آخر وهو : ليس من الممكن أن يكون الجسم سبباً في حركته الذاتية . ويترب على ذلك أنه إذا حركة شيء آخر فإنه لا يستطيع الإسراع أو الإبطاء ، وليس هناك ما يدعو إلى الانحراف نحو اليمين أو اليسار . ومعنى

(١) أخذنا هذا النص عن « ميرسون » .

Galilée, Discorsi, oeuvres. Vol. XIII. P. 200, cité par Meyerson, Identite et réalité,

ذلك بعبارة أخرى أن المادة شديدة الركود ، ولا بد من بذل مجهود لتحريكها . فإذا تحركت لم تتوقف من تلقاء ذاتها . وإذا سكنت فيرجع السبب في ذلك إلى بعض المؤثرات الخارجية التي تحول دون استمرارها في الحركة . مثال ذلك أنه لا بد من بذل مجهود لتحريك العربة لكي يتغلب الذي يدفعها على مقاومة الطريق لمجالاتها عندما تحتك به . ولكن إذا دفعها صاحبها على قضبان فإنه يبذل مجهوداً أقل . ولو خلع عجالاتها لكاد يستحيل عليه جرهما . ويسلم المرء بأن دفع العربة يحتاج إلى جهد في تحريكها . ولكنه ربما لم يستطع التسليم ، دون مشقة ، بأن المادة إذا تحركت أبت الوقوف . ومع ذلك فيكفي أن نعلم أن الكواكب السيارة لا تصادف واحتكاكاً . ولذا فإنها تستمر في حركتها دون إبطاء أو إسراع .

ثانياً : مبدأ تلافؤ الفعل ورد الفعل :

حدد «نيوتن» هذا المبدأ . ويخلص في أن تأثير أى جسم في جسم آخر يقابله رد فعل نسي من هذا الجسم الأخير . وبيان ذلك أننا إذا فرضنا أن هناك جسمين ١ ، ٢ يؤثر كل منهما في الآخر أمكننا تحديد الصلة بين الفعل ورد الفعل على النحو الآتي :

$$\begin{aligned} \text{سرعة ١} \times \text{كتلته} &= \text{تأثير ٢ في ١} \\ \text{سرعة ٢} \times \text{كتلته} &= \text{تأثير ١ في ٢} \end{aligned}$$

وبما أن الفعل = رد الفعل

∴ تتناسب كتلة كل من ١ ، ٢ مع سرعتيهما تناسباً عكسياً^(١) . ولسنا في حاجة إلى بيان أن هذا المبدأ فرض شديد العموم والتجريد ، كما هي الحال فيما يتعلق بمبدأ القصور الذاتي . ذلك لأن الطبيعة لا تحتوى على طائفتين من الأجسام تؤثر كل منهما في الأخرى ، وتلقى رد فعل منها فقط ، وإنما يخضع كل جسم ، في الحقيقة ، لتأثير أفعال أجسام عديدة في الوقت نفسه . وبناء على ذلك لا يحدث رد الفعل بين

(١) أنظر : H. Poincaré, la Science et l'Hypothèse, p, 123 — 124.

جسمين اثنين فقط ؛ بل هناك سلسلة متشابهة من الأفعال وردود الأفعال بين عدد كبير من الأجسام .

ثالثاً : مبدأ استقلال الحركات :

ومعناه أن عدة قوى مجتمعة تؤدي كل منها إلى حركة مستقلة عن الحركات التي تؤدي إليها القوى الأخرى . ويمكن تحديد الحركة الكلية بقياس كل حركة جزئية على حدة ، ثم تُضم النتائج التي تؤدي إليها كل حركة بعضها إلى بعض . مثال ذلك أننا نستطيع تحديد المكان الذي تشغله قذيفة المدفع في كل لحظة من لحظات اندفاعها في الفضاء إذا حددنا وجمعنا تأثير كل من العوامل الآتية وهي : السرعة المبدئية التي خرجت بها القذيفة من فوهة المدفع ، وقوة مقاومة الهواء ، وقوة جاذبية الأرض وهلم جرأ . وفي الواقع ليس مبدأ استقلال الحركات إلا صورة من مبدأ آخر أشد عموماً منه ، وهو المبدأ الذي نطلق عليه اسم « مبدأ تركيب الأسباب » . فقد تتركب الأسباب أو الشروط التي تؤدي إلى وجود ظاهرة معينة على نحوين : فإما أن يؤدي كل سبب إلى نتيجة مستقلة ، وإما أن تتحد جميع الأسباب ، فتؤدي إلى نتيجة واحدة بحيث لا يمكن تحديد تأثير كل سبب فيها على حدة . ومثال الأول حركة القذيفة . ومثال الثاني التفاعل الكيميائي الذي يفضي إلى نتيجة جديدة بالنسبة إلى كل من العناصر الداخلة في تركيبها

ب - المبادئ في الطبيعة والكيمياء :

أولاً - مبدأ بقاء المادة :

كان « لافوازييه » أول من حدد صيغة هذا المبدأ ، وجعله أساساً لعلم الكيمياء^(١) . والمراد بهذا المبدأ أن مقدار المادة في الكون ثابت لا يقبل التجدد أو الفناء . وإنما كان هذا المبدأ أساساً لعلم الكيمياء لأن الباحثين في هذا العلم

(١) ليس هذا المبدأ إلا صورة من المبدأ الميكانيكي الفائل ببقاء الكتلة :

يعتمدون عليه عند ما يقررون أن التفاعلات الكيميائية المادية تتم دون فناء بعض أجزاء المادة أو زيادة أجزاء أخرى ، بمعنى أن وزن العناصر قبل التفاعل الكيميائي . وبعده ثابت لا يتغير . وما زال هذا المبدأ يحتفظ بقيمته العلمية ، بعد التطور الكبير في النظريات الحديثة . وهو يحتفظ بها فيما يتعلق بالتفاعلات الكيميائية المادية ؛ لأن اختلاف الوزن قبل التفاعل وبعده ضئيل جداً إلى درجة يمكن اعتباره معدوماً . وليس الأمر كذلك فيما يخص المواد ذات الطاقة الإشعاعية كالراديوم والأورانيوم . فقد ثبت أن ذرات هاتين المادتين تتحطم بطريقة طبيعية .

ثانياً — مبدأ بقاء الطاقة :

حدد كل من « ماير » و « جول » و « كولنج » صيغة هذا المبدأ في آن واحد ، وكان ذلك في منتصف القرن التاسع عشر . ومعناه أن مقدار الطاقة في مجموعة خاصة من الظواهر ثابت ، أى أنه لا يتأثر بأى طاقة لمجموعة أخرى خارجة عنها . وبناء على ذلك فمن الممكن أن تتشكل الطاقة بصور مختلفة ، دون أن يؤدي ذلك إلى زيادتها أو نقصها . مثال ذلك أن الطاقة الحركية يمكن أن تتحول إلى طاقة حرارية أو كهربائية ، دون أن يؤدي ذلك التحول إلى نقص في مقدارها . وليست الطاقة هنا معنى فلسفياً ؛ وإنما هى شىء حقيقى تمكن ملاحظته وقياسه . وقد تبدو المادة راكدة وخلو من كل قوة . ولكن إذا حركت بعض المواد ، على نحو ما ، تبين لنا أنها تحتوى على ما نسميه الطاقة . مثال ذلك أن قذيفة المدفع تبدو هاملة حتى إذا أطلقت أحدثت تدميراً كبيراً . وكذلك الماء فإنه إذا تساقط من مكان مرتفع أمكن استخدامه في توليد طاقة حركية أو كهربائية . ومثل هذا يقال أيضاً بشأن المواد القابلة للانفجار أو الاحتراق كالبارود أو البنترول .

ثالثاً — مبدأ تدهور الطاقة :

حدد « كارنو » صيغة هذا المبدأ . ومعناه أن الطاقة تتدهور في أثناء تحولاتها . المدينة . وتتم هذه التحولات في اتجاه معين ، ولا يمكن أن تتحقق في الاتجاه

المكسي إلا يفقد جزء من الطاقة . فثلاً يمكن أن تنتقل كمية حرارية بأكلها من جسم حار إلى جسم بارد . وليس المكس ممكناً . كذلك يمكن تحويل طاقة حركية بأكلها إلى طاقة حرارية . وليس من الممكن تحويل طاقة حرارية بأكلها إلى طاقة حركية ؛ إذ يفقد جزء من الحرارة إما عن طريق الإشعاع ، وإما بتسربه إلى بعض المواد الموصلة للحرارة كالمعادن . ويترتب على هذا أن الطاقة في الكون آخذة في النقصان التدريجي غير الملموس . ويرى « آبل ريه »^(١) أن هذا المبدأ على نقيض المذهب الحركي [Mécanisme] ؛ لأن معنى هذا المذهب الأخير هو أن الظواهر تتكرر وتكرر بنفس المراحل إذا وجدت نفس الشروط التي تؤدي إلى وجودها . أما مبدأ تدهور الطاقة فمعناه أن الظواهر لا تتكرر ولا تمر بنفس المراحل . ويمكن تشبيه الكون في الحالة الأولى ببشر تضطرب أمواجه فتعلاو وتنخفض ، فإذا هدأت عاد إلى مستواه . ويمكن تشبيهه في الحالة الثانية بنهر تسيل مياهه في اتجاه واحد ، ولا تمر بالمكان الواحد إلا مرة واحدة^(٢) .

٣ — طبيعة المبادئ ونشأتها

هل المبادئ حقائق فطرية أم يصل إليها العقل عن طريق الملاحظة والتجربة؟ وإذا كانت مكتسبة فكيف نفرق بينها وبين القوانين الاستقرائية؟ مما لا شك فيه أن مبدأ كبدا القصور الذاتي، أو مبدأ بقاء الطاقة، قد نشأ بسبب بعض الملاحظات والتجارب. ومن المعلوم أيضاً أن مبدأ تدهور الطاقة نشأ بسبب ملاحظة « كارنو ». لما يحدث بالفعل من أنه إذا حولت طاقة حركية إلى طاقة حرارية فليس من الممكن تحويل هذه الطاقة الأخيرة بأكلها إلى الطاقة الأولى . وبناء على ذلك فليس من المعقول أن تكون مثل هذه المبادئ فطرية ، وإلا لوجب الكشف عنها منذ قديم الزمن . وقد قال « هنري بوانكاريه » : « لو جاز أن يكون مبدأ القصور الذاتي فطرياً لما أمكن أن يجهله الإغريق ، ولما جاز لهم أن يعتقدوا أن الجسم يتوقف عن الحركة إذا اختفى سببها^(٣) . فهل معنى هذا أن

(١) أنظر: Abel Rey, le Retour éternel et la philosophie de la physique. P.16:

(٢) أنظر : La Science et l'Hypothèse, PP. 112-113 et 195-196

المبادئ نتيجة مباشرة للملاحظة والتجربة ، كما هي الحال في القوانين الاستقرائية ،
كقانون « بويل » وكقاعدة « أرشميدس » ؟ إن هناك فرقاً كبيراً بين المبادئ
والقوانين الاستقرائية ؛ لأنه يمكن التحقق من صدق هذه الأخيرة بطريقة تجريبية
مباشرة . ولكن لم يمكن القيام بأي تجربة لمشاهدة أن جسماً متحركاً ما يظل
في حركته بنفس السرعة إذا لم يخضع لتأثير أى عامل آخر . وكل ما يمكن القيام
به في هذا الصدد هو أن نحرك مثلاً كرة ملساء على سطح أملس كالرخام .
فنلاحظ أنها تستمر في حركتها مدة أطول منها لو دحرجت على الأرض . ومع
ذلك فإن سرعتها تتأثر ، إلى حد ما ، باحتكاكها بسطح الرخام ، وبجاذبية الأرض .
حقاً استدل « نيوتن » على صدق مبدأ القصور الذاتي ببعض الحقائق الفلكية ، وهي
أن الكواكب السيارة تتحرك في مداراتها بفضية الشكل بنفس السرعة ، ولا
تخرج عن هذه المدارات . ولكن ليس هذا برهاناً مباشراً على صحة هذا المبدأ ؛ إذ
يرجع صدقه ، في هذه الحال ، إلى الاعتراف بصدق مبدأ آخر أشد عمومية ، ونعني
به مبدأ الحتمية الذى يوجب علينا القول بأن الأفلاك السباوية سوف تستمر في
حركاتها المنتظمة ما لم يتغير هذا النظام لسبب مجهول ، وهذا أمر ممكن عقلاً^(١) .
ومع ذلك فلا يضير هذا المبدأ أنه لا يمكن التحقق من صدقه بطريقة تجريبية ؛
لأن العبرة هنا ليست بالتجارب أو الملاحظات التى تثبت صدق المبادئ ، وإنما
بالتجارب والملاحظات التى تبرهن على فسادها . مثال ذلك أنه لم يقد دليل حتى
الآن على كذب مبدأ القصور الذاتي . ولذا فمن الممكن ؛ بل من الواجب ، الاحتفاظ
به كفرض أساسى فى علم الميكانيكا وعلم الفلك . ونحن إذا أردنا البرهنة على
فساد هذا الفرض الأساسى وجب علينا أن نبين أن ذرات المادة تغير اتجاهها
وسرعتها إذا عادت إلى النقطة الأولى التى بدأت منها حركتها . ولكن لما كانت
هذه الذرات غير مرئية فمن المستحيل إثبات أنها تتوقف عن الحركة دون سبب ،
أو أنها تغير سرعتها مع بقاء الأجسام المجاورة لها على حالها . وكذلك الأمر فيما
يخص مبدأ بقاء الطاقة . فإن شدة عمومته تجعله فى مأمن من كل تكذيب^(٢) .

(١) المصدر السابق ، ص ١١٦ — ١١٩

(٢) المصدر السابق ، ص ١٥٧ — ١٦٢

وقد يتساءل المرء عن السبب الذي يدعونا إلى وضع هذه المبادئ العامة ، بناء على عدد قليل من الملاحظات أو التجارب ، مع أننا نمتجز ، في الوقت نفسه ، عن إثبات صدقها ؟ والجواب على ذلك أن العلم لا يستطيع البقاء لو حرم من مثل هذه الأسس الأولية الضرورية . ولو طرحها العلم جانباً لا تقلب إلى مجرد جمع وتكديس للملاحظات البعثرة التي لا تربطها صلة ما . وفي هذه الحال يمتجز هذا العلم عن معرفة القوانين الخاصة التي تتيح له التنبؤ بمودة الظواهر إذا وجدت نفس الشروط التي أدت إلى وجودها فيما مضى . أما السبب في عجز المرء عن البرهنة على صدق المبادئ بالملاحظات أو التجارب فيرجع إلى شدة عمومها بالنسبة إلى الحالات الخاصة التي استنبطت منها ، بخلاف القوانين الاستقرائية التي يمكن تطبيقها علمياً . وقد قال « بواس » : « إن البرهنة على صدق أحد المبادئ محاولة تبدو مخالفاً الشريعة للعقل بصورة واضحة جداً .. فقد يستطيع المرء البرهنة على أن بعض الظواهر الخاصة ، أو جميع الظواهر التي يرمفها .. ، تندرج تحت أحد المبادئ . ولكنه لا يستطيع بداهة أن يبرهن على أن جميع الظواهر المجهولة تندرج أيضاً تحت هذا المبدأ .^(١) »

وكما أن « هنري پوانكاريه » يرى أن البديهيات الرياضية ليست في الحقيقة سوى تعاريف متنكرة ، فهو يقول أيضاً بأن مبادئ العلوم الطبيعية من هذا القبيل . ويفسر لنا هذا لماذا تمتاز هذه المبادئ بالعموم والبداهة على عكس الحقائق التجريبية أو الحالات الجزئية التي استنبطت منها^(٢) . ولكنه يقول من جهة أخرى : إن هذه التعاريف ليست تعسفية ؛ لأنها تعتمد على أساس من الملاحظة والتجربة .

٤ - النظريات

يطلق هذا الاسم على تلك الفروض شديدة العموم التي يضعها العلماء للربط بين أكبر عدد ممكن من القوانين الاستقرائية التي سبق التأكد من صدقها

(١) أنظر : La Méthode dans les sciences, 1, 94

(٢) « العلم والفرض » ص ١٦٣ - ١٦٦ .

بالملاحظة والتجربة . ومعنى الربط هنا أن يبين صاحب النظرية أن هناك صلات وثيقة بين هذه القوانين الجزئية بحيث ترجع إلى قانون أشد منها عموماً . فالنظريات إذن فروض من الدرجة الثانية ، وتقوم فيها القوانين الاستقرائية مقام الحالات الجزئية التي تؤدي إلى وضع الفروض الخاصة في المنهج الاستقرائي . وتشبه النظريات المبادئ من جهة عمومها واستخدامها كقدمات عامة تستنتج منها بعض الحقائق الأقل عموماً . ولكنها تختلف عنها من جهة أن المبادئ ليست إلا صيغاً رياضية تعبر عن العلاقات بين الظواهر . فبدأ بقاء الطاقة مثلاً بمعادلة رياضية تعبر عن الصلة بين مختلف الصور التي تتشكل بها الطاقة عندما تتحول إحدى هذه الصور إلى صورة أخرى ، كتحويل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية أو طاقة كهربائية . أما النظرية فهي فرض يراد به تفسير أكبر عدد من الظواهر . فإذا أمكن تفسير عدد كبير من الحقائق الجزئية بأحد هذه الفروض انقلب إلى حقيقة علمية أقرب ما يكون إلى اليقين . أما إذا أخفق العالم في إرجاع كثير من القوانين أو الحقائق الجزئية إلى نظريته وجب عليه تعديلها أو تركها إذا لم يكن هناك بد من ذلك . ومعنى هذا أن النظريات العلمية ليست جامدة بل تقبل التطور .

ويدلنا تاريخ العلوم على وجود هذا التطور . فقد كان القدماء يظنون أن الضوء ظاهرة مادية وأنه مركب من جسيمات متناهية في الصغر؛ في حين يعتقد كثير من علماء المهد الحاضر أنه عبارة عن حركة موجية في وسط ما . ومثال ذلك أيضاً أن الناس كانوا يعتقدون اعتقاداً جازماً أن الكهرباء ليست مادة ؛ بل مجرد نوع من الحركة ، مع أنه توجد اليوم براهين قاطعة على أن الكهرباء شيء حقيقي ، وظاهرة مادية مكونة من جسيمات لا نهاية لصغرها ، وهي المسماة « بالكهارب » . وقد يكون تطور النظريات سريراً إلى حد يبدو معه في الوهلة الأولى — كما يقول « پوانكاريه » ^(١) — أن النظريات لا تدوم إلا طيلة يوم واحد ، وأن الأطلال تتراكم على الأطلال . فهي تنشأ اليوم ويكتب لها الذئوع . ثم تصبح عتيقة بالية ؛ ثم تنسى وتدع مكانها لنظريات أخرى . ولكن إذا نظرنا إلى الأمور عن كثب وجدنا أن النظريات التي تحتضر ثم تموت

هى تلك التى تزعم الكشف عن ماهية الأشياء . أما النظريات التى تهب من رقتها وتعود إلى الحياة فهى تلك التى تكشف لنا عن صلات حقيقية بين الأشياء . وهذه الصلات هى التى نجد أنها تدخل فى تركيب بعض النظريات الجديدة التى تحتل مكان النظريات السابقة . ولذا يجب على الباحث ألا يسارع إلى تكذيب نظرية ما لأنها تبدو متناقضة مع نظرية آكد منها ؛ إذ ليس معنى التناقض هنا أن تكون إحداها صادقة والأخرى كاذبة ، كما توحي بذلك فكرة التناقض حسب المعنى المتداول ؛ لأنه من الممكن أن تعبر كل من هاتين النظريتين عن علاقات حقيقية ، وألا يوجد التناقض إلا بين الصيغتين اللتين نمبر بهما عن هذه العلاقات الحقيقية فى كلتا النظريتين . ويقول « يوانكاريه » : إن هذه الاعتبارات السابقة تفسر لنا لماذا تبعث بعض النظريات بعد موتها ، وبعد أن اعتقد المرء أنها قد تركت نهائياً . فهذه النظريات تولد من جديد لأنها تعبر عن علاقات حقيقية ، ولأنها لم تنفك عن التعبير عنها ، على الرغم من أننا أصبحنا نمبر عنها بلغة أخرى . فننذ عهد قريب كان « أوجيست كونت » يسخر من نظرية السوائل . ومع ذلك فإن هذه السوائل تعود إلى الحياة ، فى صورة الأليكترونات .

ونقول بالاختصار إن النظريات التى تتطور هى التى تحتوى على جانب من الحقيقة . أما تلك التى يتخلى عنها العلم نهائياً فهى التى تعتمد على الخيال وحده ؛ كنظرية القدماء فى تفسير جذب قطع الكهرمان لبعض الأجسام الخفيفة . فقد ظن هؤلاء أن الكهرمان إذا ذلك دبت فيه الحرارة والحركة .

حقاً لم تصل العلوم الطبيعية حتى الآن إلى نظرية نهائية لا تقبل التطور بحيث تكون عامة تفسر جميع ظواهر الكون . وليس لنا أن نقول باستحالة الوصول إلى مثل هذه النظرية . ومهما يكن من شيء فإنها تمتد فى الوقت الحاضر مثلاً أعلى . ولذا وجب على العلماء ، فى انتظار تحقيق هذا المثال الأعلى ، أن يستمينوا فى كل علم من العلوم ببعض النظريات الخاصة التى يكمل بعضها بعضاً . ونحن لا نزيد أن نعرض لجميع النظريات العلمية التى اهتدى إليها الباحثون وفسروا بها بعض الظواهر المادية ، حية كانت أم غير حية ؛ لأن نطاق بحثنا

يضيق عن ذلك ، ولأن مجال هذا التفصيل في العلوم الطبيعية نفسها . ويمكن أن نمر مروراً سريعاً ببعض النظريات الحديثة التي ثبت صدقها ، وأمكن استخدامها في تفسير الظواهر الكيميائية والطبيعية . ولكننا لن نعرض هذه النظريات إلا باعتبار أنها نماذج مؤقتة ؛ لأن العلم الطبيعي لا ينفك عن التطور المستمر .

٥ — النظريات الخاصة بالمادة وقواها^(١)

انتهت البحوث العديدة التي قام بها علماء العصر الحاضر إلى تقرير الحقيقة الآتية ، وهي أن هناك صلات وثيقة بين ما يطلقون عليه اسم المادة والكهرباء والطاقة . وبذا أمكن الكشف عن كثير من القوانين المجهولة وتفسير كثير من الظواهر النامضة :

أولاً — نظرية الذرة :

لم يكن العلماء المحدثون أول من قال بأن المادة تتركب من أجسام أو وحدات مادية متناهية في الصغر ؛ بل ترجع هذه النظرية إلى تاريخ سحيق . فقد عرفت في الهند في القرن العاشر قبل الميلاد . وقال بها « ديمقريطس » في القرن السادس قبل الميلاد . وتبعه « أبيقور » ، وأخذها عنهما المتكلمون لدى المسلمين . وتعرف لديهم بنظرية « الجوهر الفرد » . وتتلخص وجهة نظر القدماء في أن الأجسام التي تبدو شديدة الاختلاف فيما بينها تتركب ، في حقيقة الأمر ، من أجزاء متجانسة ومتناهية في الصغر ، وهي لا تختلف فيما بينها إلا باعتبار أشكالها . ولذا فإن اختلاف ضروب تراكيب الذرات هو الذي يؤدي إلى اختلاف الصفات الحسية للأجسام . وكان هؤلاء الفلاسفة القدامى يصفون الذرات بأنها أبدية وغير قابلة للقسمة إلى جزئيات أصغر منها .

وكان « دالتون » أول من ذهب من العلماء المحدثين إلى القول بوجود

(١) هناك نظريات طبيعية أخرى ، كنظرية الجاذبية التي تفسر الملاقة بين الأجرام السماوية وكنظرية وحدة المادة ، ونظرية الأثير ، ونظرية النسبية . وهناك نظريات خاصة بالحياة كنظرية البدأ الحيوى ونظريات التطور ، ونظرية ثبات الأنواع وهلم جرا .

الذرات لكي يفسر بها القوانين الكيميائية . ولكنه كان يقول أيضاً بأن الذرة لا تنقسم إلى عناصر أقل تركيباً منها . وفي الواقع لم يستطع العلماء أن يكونوا لأنفسهم فكرة واضحة عن الذرات وخواصها إلا منذ عهد قريب . وكان ذلك عندما وقفوا على أن الذرات ليست أقل الأجسام المادية تركيباً ، وأن الذرة ليست خالدة أو بسيطة ؛ بل يمكن أن تنقسم . وكان الكشف عن المواد ذات الطاقة الإشعاعية كالأورانيوم ، في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين ، سبباً في القضاء على فكرة حلود الذرة وعدم تركيبها^(١) . وليس القول بأن الذرة تتكون من جسيمات أقل حجماً منها مجرد حدس أو تخمين ؛ بل قامت التجارب تؤكد صدق هذه النظرية . وقد يمترض المرء فيتساءل كيف يمكن القول بأن الذرة تنقسم إلى أجزاء أصغر منها مع أنه لا يمكن مشاهدة الذرة نفسها ؟ ويقول « شارل جيسن » رداً على هذا الاعتراض : ربما بدا للقارىء أنه مما يدعو إلى السخرية أن يقال : إننا نستطيع أن نثبت ، على وجه التحديد ، وجود مثل هذه الجسيمات الصغيرة جداً ؛ في حين أن .. الذرات ، التي تعد كالردة إذ قورنت بها ، بعيدة عن منال أقوى الميكروسكوبات . . . ولن تقل دهشته عندما يعلم أننا نستطيع أن نقيس وزن هذه الجسيمات التي تتجاوز مدى « الميكروسكوب » ، كما نقيس وزن دنيانا وسياراتها المجاورة^(٢) . وقد ثبت بطريقة لا تقبل الشك أن الذرة تتركب من نواة وكهارب سالبة . فإن « كروكس » أجرى بعض التجارب التي تنحصر في إمرار شرر كهربائي في أنبوبة فرغ هواؤها إلى درجة كبيرة جداً ، فشاهد في هذه الحالة تياراً من الكهارب الطائرة التي لا تراها العين المجردة ، والتي يدل على وجودها تألق زجاج الأنبوبة تألقاً فسفورياً . ومما يدل دلالة قاطعة على وجود هذه الجسيمات

(١) كان « هنري بكيرل » [Henri Becquerel] أول من كشف عن المواد ذات الطاقة الإشعاعية . وقد عثر على الأورانيوم في سنة ١٨٩٦ . ثم كشفت « مدام كوري » [Marie Curie] ، بعد ذلك بقليل ، عن الراديوم .

(٢) انظر كتابه « الآراء العلمية الحديثة » ترجمة الأستاذ إبراهيم رمزي ص ٢٧

وما بعدها :

الضئيلة جداً ، أنه أمكن تغيير اتجاهها بتأثير مغناطيس قرب من الأنبوبة .
كذلك أثبتت بعض التجارب الأخرى أن الكهارب السالبة تدور حول
النواة في مدارات منتظمة تشبه مدارات الكواكب السيارة ، وأن هناك فضاء
يتخلل هذه الكهارب ؛ لأن اللورد « رذرفورد » [Rutherford] أجرى
تجربة بين بها أن ذرات الهليوم التي تخرج من مادة ذات طاقة إشعاعية تحترق
ذرات المواد الأخرى^(١) . وتتركب النواة بدورها من جسيمات أقل حجماً منها ،
وهي « النوترونات » و « البروتونات » . أما الأولى فلا تحتوى على شحنة كهربائية ؛
في حين أن الثانية مشحونة بالكهرباء الموجبة . وما يزال تركيب النواة مجال
البحث في الوقت الحاضر . وقد لوحظ أن عدد « النوترونات » في الذرة يساوى
عدد « البروتونات » فيها ، وأن هناك قوى خاصة تربط هاتين المجموعتين . ولما
كانت شحنة النواة موجبة فإنها تجذب الكهارب السالبة حولها . وبؤدى تماثل
كل من الشحنتين السالبة والموجبة في الذرة العادية إلى دوران الكهارب حول
النواة بسرعة عظيمة . وهذه السرعة هي الطاقة الكامنة في الذرة . ومعنى ذلك
أن الذرة في جملتها تظل في حالة ركود ، إذا تساوى فيها مقدار الكهرباء الموجبة
والسالبة . وقد قام « مندليف » الكيميائي الروسي المعروف بإحصاء أنواع
الذرات ، وحدد أوزانها ، وعين خواصها ، ووضع قائمة بها ، وتنبأ بوجود ثلاث
ذرات مجهولة حتى تم بها قائمته . وقد أثبت تقدم العلم صدق فرضه ؛ إذ وجدت
هذه الذرات المجهولة في أثناء حياته . ومن المعروف أن البحوث الطبيعية تقدمت
تقدماً هائلاً ، وما زالت تتقدم في أيامنا هذه ، منذ وضعت النظرية الحديثة

(١) ويان ذلك أنه سلط الأشعة الخارجة من الراديو على صفحة رقيقة من المعدن ؛
واخترقت ذرات الهليوم التي تتكون منها أشعة « ألفا » [α] صفحة المعدن . ولما كانت هذه الصفحة
تحتوى على مليارات من الذرات المتجاورة كان من المستحيل القول بأن ذرات الهليوم تمر خلال
الفجوات التي توجد بين ذرات صفحة المعدن غصب ؛ بل يجب أن تمر أيضاً خلال هذه الذرات
نفسها . ويدل على ذلك أنها إذا مرت على مقربة من النواة حدث تنافر بينها لاتحاد طبيعة
شحنة الكهرباء في ذرات الهليوم ونواة ذرات المعدن . وحيث لا تحترق ذرات الهليوم صفحة
المعدن وتسقط : انظر كتاب : « بوتاريك » أستاذ العلوم بجامعة دييجون .

في الذرة . وما زال العلماء يتابعون الكشف عن جميع الحقائق والقوانين الجزئية التي تتضمنها هذه النظرية . وقد استطاعوا تحطيم ذرات كل من الأورانيوم و « البلوتنيوم » . ويحدث تحطيم الذرة بتحطيم نواتها . وعندئذ تنجم طاقة تتناسب مع الوزن الذرى لها ^(١) .

ثانياً — نظرية الكهرباء :

أدرك الناس منذ القدم أن هناك أجساما تجذب نحوها قطع القش أو الأجسام الخفيفة إذا دلكت بالحرير أو الفراء . كذلك لوحظ أن بعض هذه الأجسام يجذب بعضها بعضا ، أو ينفر بعضها من بعض . وقد فسر بعض الناس هذه الظاهرة بوجود أرواح خفية تتجاذب أو تتنافر . ثم فسرها بعض الباحثين ، في أوائل القرن الثامن عشر ، بأن الأجسام تحتوى على سيال خفى هو الكهرباء . وهذا السيل على نوعين : أحدهما موجب والآخر سالب . ثم جاء « بنيامين فرانكلين » في منتصف القرن الثامن عشر ، وأراد تبسيط هذا الرأى ، فقال : إن الكهرباء سيال واحد . فإذا زاد كان موجبا ، وإذا نقص كان سالبا . وذكر أن جزئيات هذا السيل ينفر بعضها من بعض . وكانت نظرية السيل الواحد تنبؤا علميا باهرا . فقد أثبتت التجارب ، فيما بعد ، أن جسيمات هذا السيل ينفر بعضها من بعض حقيقة ؛ لأن الكهربائيتين المتماثلتين تتنافران . ومع ذلك لم يحظ فرض « فرانكلين » بقبول العلماء الذين جاءوا بعده مباشرة ؛ إذ رأوا أن الكهرباء ظاهرة أشد خفاء مما كان يظن هذا الأخير . ولذا فضلوا استخدام فكرة التيار الكهربائى والتكهرب للتعبير عن الصور التي تتشكل بها هذه الظاهرة الخفية . ونجد صدق رفضهم لنظرية « فرانكلين » على هيئة سخريه لازمة وجهها « أوجيست كونت » إلى فكرة السوائل والأثير . فقد رأى أن هذه السوائل ليست إلا امتدادا للقوى الكامنة التي كان يقول بها « المدرسون » . فهذه القوى

(١) نفس المصدر السابق من ص ١٠٨ إلى ١١٨ .

أصبحت — كما يقول — نصف مادية قبل أن تختفى ، أى أنها تحولت إلى سوائل .
« وهذه الأخيرة هي القوى القديمة ، وقد ارتدت ثياباً جديدة ، وأصبحت أقرب إلى إدراكنا على الرغم من « جسميتها المبهمة » . وهي تقودنا قليلاً قليلاً ، وعلى نحو تدريجي ، إلى ملاحظة الظواهر والقوانين وحدها ، حتى تختفى هي بدورها ^(١) » .
وعلى الرغم من سخريه « كونت » من هذا الفرض ، الذى وصفه بالسخف والرداءة ، أثبتت البحوث الحديثة صدق وجهة نظر « فرانكلين » ، وبرهنت على وجود ما يطلق عليه اسم الكهارب ^(٢) . ويراد بالكهرب أقل كمية من الكهارب يمكن أن توجد مستقلة ، أو يمكن تبادلها بين جسمين . كذلك انتهت هذه البحوث إلى تحديد خواص الكهرباء السالبة . فهو حبيبة أولية من الكهارباء المجردة من كل مادة ، وكتلتها في حالة السكون أو في حالة السرعة اليسيرة $\frac{1}{384}$ من كتلة ذرة الأندروجين . فإذا زادت سرعته زادت كتلتها ^(٣) . ولاتركب الذرة من كهارب سالبة فحسب ؛ إذ لا تكفى هذه الكهارب في حفظ التوازن في الذرة . وإذن فلا بد من وجود كهارب موجبة ، وإلا لم نجد الكهارب السالبة قوة تجذبها نحو الداخل ، وتحفظها من التفرق والخروج من الذرة . وقد كشف كل من « بلاكت » [Blackett] و « أندرسون » [Anderson] عن الكهارب الموجبة التي يمكن إنتاجها بتسليط أشعة الراديو على أحد المعادن الثقيلة كالرصاص . وثبت أن وزن الكهارب الموجبة يساوى وزن الكهارب السالبة ، وأن الأولى تختلف عن الثانية من جهة أنها لا تلبث !

(١) انظر كتاب « فلسفة أوجيست كونت » الترجمة العربية ص ١٥٦ وما بعدها .

وبخاصة ص ١٥٨ .

(٢) الكهرباء [Électron] هو الوحدة الكهربائية .

(٣) سرعة الكهرباء تساوى ٥٠٠٠ ميل في الثانية إذا لم يكن تفريغ الهواء جيداً . أما إذا كان التفريغ على الدرجة ففى ٦٠٠٠٠ ميل في الثانية ، أى ثلث سرعة الضوء . ويمكن تصور هذه السرعة إذا قلنا بأن الكهرباء يقطع في الثانية الواحدة ما يبادل عبر المحيط الأطلسي ثلاثين مرة ؛ أو أنه ينتقل من الأرض إلى القمر في أقل من أربع ثوان — « الآراء العلمية الحديثة » ص ٣٠ .

إلا وقتاً قليلاً . وهذا هو السبب في تأخر الكشف عنها ^(١) . وهناك خلاف واضح بين هذين النوعين من الكهارب ؛ لأن الكهرب السالب يستطيع الخروج من الذرة والاستمرار في الوجود حتى يدخل في تركيب ذرة أخرى . أما الكهرب الموجب فيوجد دائماً في نواة الذرة على هيئة « بروتون » ، ولا يمكن أن يوجد مستقلاً . ولذا فإنه لا يؤدي إلا وظيفة ثانوية في الظواهر الكهربائية المعروفة ؛ في حين يمكن القول بأن الكهرباء ليست ، في الواقع ، إلا نوعاً من تبادل الكهارب السالبة بين الأجسام .

تلك هي نظرية الكهرباء في خطوطها الرئيسية . ولا يمتنع هنا أن نتطرق إلى تفاسيلها الدقيقة ؛ لأن مجال التوسع في ذلك يرجع إلى علم خاص لا ندعي أننا نمالجه . وإنما الذي يهمنا في هذا المثال هو أن نبين الوظيفة العملية التي تؤديها هذه النظرية . فهي من النظريات التي تستخدم في تفسير كثير من الظواهر التي تقع تحت الحس ، والتي كانت مجهولة الأسباب فيما مضى . فهي تفسر وجود نوعين من الكهرباء . ويبان ذلك أن الزجاج إذا ذك بقطعة من الحرير فقد يعض كهاربه السالبة ، فترجع فيه كفة الكهارب الموجبة . وهذا هو السبب في أن كهرباء الزجاج توصف بأنها موجبة . أما إذا ذك شمع الختم بالفراء فإنه يكتسب من هذا الأخير بعض الكهارب السالبة . فيزيد عددها فيه عن عدد الكهارب الموجبة . ولذا يقال إن كهرباء شمع الختم سالبة . وبناء على ذلك يتبين لنا أن الزجاج سالب الكهرباء بالنسبة إلى الحرير ، وأن الفراء موجب الكهرباء بالنسبة إلى الشمع . وإذا ذك جسمان أحدهما بالآخر أصبحت شحنة الكهرباء في كل منهما مساوية ومضادة لشحنة الجسم الآخر . وليس من الممكن أن يكون الأمر على خلاف ذلك . فإن أحد الجسمين يفقد عدداً من الكهارب الزائدة فتتراكم على الآخر . كذلك توضح لنا هذه النظرية معنى التفريغ الكهربائي ، وهو انتقال الكهرباء من جسم إلى آخر . كما تفسر لنا أيضاً طبيعة التيار الكهربائي بأنه تيار من الكهارب التي تنتقل من جسم إلى جسم ،

(١) انظر : Matière, électricité, énergie. p. 56.

كما هي الحال عندما يتصل الخارصين بالنحاس . وقد يكون هذا الانتقال مؤقتاً وقد يستمر في ظروف خاصة . فإنه يشاهد أنه إذا مست قطعة من الخارصين قطعة من النحاس أصبحت الأولى موجبة الكهربية إلى حد خفيف جداً . وسبب ذلك أنها تفقد بعض كهاربها التي تنتقل وتتراكم على النحاس فيصبح سالب الكهربية . ثم ينقطع انتقال الكهارب متى تحقق نوع من التوازن بين القطعتين . أما إذا وضع الخارصين في سائل مذيب فتستمر الكهارب السالبة في الخروج منه لكي تتراكم على قطعة النحاس . فإذا اكملت الدورة الكهربائية بين القطعتين بواسطة سلك من النحاس مررت الكهارب في هذا السلك وعادت إلى الخارصين لكي تسد النقص فيه .

وفيما عدا ذلك ألفت هذه النظرية ضوءاً كافياً على السبب في انقسام الأجسام إلى نوعين ، أحدهما موصل للكهرباء والآخر عازل لها . وذلك لأن بعض الأجسام كالزجاج أو الخبز الصيني ردىء التوصيل للكهرباء بسبب تماسك جزيئاته إلى حد كبير . وهكذا تقف حائلاً دون انتقال الكهارب السالبة من جسم إلى آخر . ويؤدي ذلك إلى عدم سريان التيار الكهربائي فيها . أما الأجسام الموصلة فهي التي يسمح تركيبها بانتقال الكهارب الحرة خلالها ^(١) .

وأخيراً استخدمت نظرية الكهرباء في تفسير التفاعلات الكيميائية على أنها تبادل بين الكهارب السالبة التي تدور حول نويات الذرات ^(٢) . وقد تبين أنها تتصل اتصالاً وثيقاً بنظرية خاصة بالطاقة . ولسنا في حاجة إلى الخوض في تفاصيل هذه النظرية الأخيرة ؛ بل يكفي القول بأنها تساهم مع نظرية الذرة ونظرية الكهرباء في شرح موضوع واحد وهو المادة . وهي تقوم جميعها على أساس الربط بين

(١) تحتوي الذرة على نوعين من الكهارب . فهناك كهارب تدور بانتظام حول النواة وهناك كهارب حرة ، وهي التي تتحرك في كل الأنحاء بسرعة عظيمة ، فتتخلل المسافات التي توجد بين ذرات الجسم . وهذه الكهارب الحرة هي التي تتأثر تأثراً كهربائياً وتسرى على هيئة تيار . فإذا وقفت على جسم عازل بقيت على سطحه ، وإذا وقعت على جسم موصل اختلطت بكهاربه الحرة وانتشرت في جميع أنحاءه .

(٢) انظر : Matière, électricité, énergie, p. 79.

القوانين الاستقرائية التي سبق الكشف عنها في جميع العلوم التي تدرس المادة غير الحية وخواصها . ومما يدل على شدة الاتصال بين نظريتي الذرة والطاقة أن علماء الكيمياء لا يستطيعون الاكتفاء ، في الوقت الحاضر ، بأحدهما دون الأخرى^(١) .

٦ — وظيفة المبادئ والنظريات

يمكن تحديد وظيفة المبادئ والنظريات على النحو الآتي^(٢) :

أولاً — تنظيم المعلومات وتركيزها :

وهذا ما رأيناه بوضوح في نظرية الكهرباء . ففي مثل هذه النظريات يبدأ الباحثون بجمع الوثائق وتقرير الحقائق أو القوانين الجزئية حسبما تقتضيه طبيعة تخصصهم . لأنه من المستحيل تقريباً أن يقف باحث واحد في عهدنا الحاضر على جميع التفاصيل الدقيقة للظواهر بسبب كثرتها وتشعبها . ولذا وجب التخصص والاعتماد على بحوث وتجارب الآخرين . وكلما زاد التخصص أصبحت الحاجة ماسة إلى تنظيم الحقائق الخاصة التي يكشف عنها في مختلف فروع البحث . ويتطلب ذلك وضع بعض الآراء العامة التي تنظم جميع القوانين المعروفة ، وتبين العلاقات بين مختلف الظواهر . وتلك الآراء العامة هي النظريات والمبادئ التي تستخدم إما لتركيز القوانين الاستقرائية ، وإما على هيئة بعض المقدمات شديدة العموم التي تستنبط منها القوانين الخاصة بطريقة الاستنتاج الرياضي .

ثانياً — تصنيف الظواهر :

يستخدم الباحثون في الوقت الحاضر عدة نظريات أو مبادئ في العلم الواحد . وقد سبق أن قلنا إنه من المسير الإعتداء إلى نظرية واحدة ، أو مبدأ واحد يفسر

(١) انظر : 30 — 29 G. Urbain p. 30 La discipline d'une science, la chimie

(٢) سبق أن أشرنا إلى ذلك على نحو آخر مختلف بعض الشيء في فصل التحليل

والتركيب انظر : ٢١٥ — ٢١٦ .

جميع الظواهر التي تدرس في أحد العلوم ، فضلاً عن جميع الظواهر التي تدرسها بقية العلوم . وتستخدم النظريات ، في هذه الحال ، لتصنيف الظواهر في مجموعات متشابهة . وقد رأينا كيف تشترك عدة نظريات في تفسير مجموعة واحدة من الظواهر . وضربنا لذلك مثلاً بنظريات الذرة والكهرباء والطاقة التي تشرح كل منها مظهراً من مظاهر المادة . ولكل علم مبادئه ونظرياته الخاصة . وتقوم النظريات بتصنيف الظواهر وعزلها عزلاً تاماً تمهيداً لفهمها والكشف عن قواها . وقد تتعارض نظريتان في العلم الواحد مع شدة حاجته إلى كل منهما ، كما هي الحال فيما يمس نظريتي الضوء مثلاً . فإن إحداها تقول بأن الضوء ينتشر على هيئة موجات أميرية . وتقول الأخرى بانتشاره على هيئة جسيمات مادية . وإذا دل هذا التعارض على شيء فإنه يدل على عجز العلماء حتى عصرنا الحاضر عن فهم حقيقة الضوء ، على الرغم من أن كلا من النظريتين السابقتين تفسر بعض ظواهره . وقد قال « لويس دي بروي » : « يرى الجاهل أن شعاع الضوء ظاهرة بسيطة ونافذة جداً . ولكن العالم يستطيع القول ، على عكس ذلك ، إننا لو علمنا حقيقة الضوء لعلمنا أموراً كثيرة جداً ^(١) . »

ثالثاً — الكشف عن القوانين الخاصة أو الظواهر :

لما كانت المبادئ والنظريات تستخدم كقدمات للمنهج الاستنتاجي فقد يتفق ، في كثير من الأحيان ، أن يهتدى الباحثون بسبيلها إلى الكشف عن بعض الظواهر المجهولة أو القوانين الخاصة . وأمثلة هذه الكشف كثيرة . فمثلاً استطاع « مندليف » الروسي أن يتنبأ بوجود ثلاث عناصر ليكمل بها قائمته الخاصة بأوزان الذرات . كذلك أوحى نظرية الجاذبية إلى « لوفرييه » بالكشف عن كوكب جديد ^(٢) .

(١) : Louis de Broglie ارجع إلى كتاب : Matière, électricité, énergie p. 124.

(٢) انظر ص ١٧١ — ١٧٢ .

الفصل الحادى عشر

منهج البحث فى علم الاجتماع

١ - تمهيد

كان علم الاجتماع آخر العلوم الإنسانية نشأة . وليس معنى ذلك أن المفكرين لم يهتموا بدراسة المجتمع ونظمه والقوانين التى تخضع لها الظواهر الاجتماعية فى نشأتها وتطورها وتأثير بعضها فى بعض إلا فى العصر الحديث . فإذا قيل إن نشأة هذا العلم ترجع إلى جهود كبار المفكرين من الفرنسيين وغيرهم من أمثال « سان سيمون » و « كونت » و « دوركايم » و « تارد » و « هبرت سبنسر » وجب ألا ننسى أن الناس لم ينتظروا هذه النشأة حتى يعالجوا أمور المجتمع ، وحتى يكونوا لأنفسهم فكرة عامة عن مختلف ظواهره : من دين وأخلاق وأسرة وقانون ودولة . فاقدم سبق القدماء المحدثين إلى التفكير فى طبيعة الاجتماع البشرى . وحاول بعض الفلاسفة مثل « أفلاطون » تفسير ظاهرة الاجتماع ، كما حاول هذا الفيلسوف ، ومن بعده « أرسطو » ، وضع أسس للنظام الاجتماعى الصالح . كذلك عنى نفر من فلاسفة القرون الوسطى من المسلمين والمسيحيين بدراسة المجتمع . وفيما بعد قام فلاسفة التاريخ بمدة محاولات لإنشاء علم يدرس المجتمع ويكشف عن قوانينه . ومن هؤلاء « فيكو » و « منتسكيو » و « سان سيمون » و « كونت » . ولأننا نستطيع القول سلفاً بأن هذه المحاولات العديدة التى بذلت ، قبل بدء القرن العشرين ، لم تؤد إلى علم اجتماع جدير بهذا الاسم ؛ لأن هؤلاء المفكرين كانوا أقرب إلى الفلاسفة منهم إلى روح العلم وما يتطلبه من منهج خاص . ومع ذلك فن الجدى أن نعرض بالذكر لبعض هذه المحاولات ؛ لأنها تلقى ضوءاً على ما وصل إليه علم الاجتماع فى الوقت الحاضر ، ولأنها تتيح لنا ، من جانب

آخر. تحديد موضوع هذا العلم والمنهج الذى يجب أن يتبع فى دراسته . حقا ذهب « دوركايم » فى كتابه الشهور باسم « قواعد المنهج فى علم الاجتماع » إلى أنه حدد كلا من هذا الموضوع والمنهج بصفة نهائية . ولكننا سنرى مدى الحقيقة أو الادعاء فيما زعم .

٢ — محاولات العصر القديم

كانت آراء سقراط فى الفلسفة نقطة تحول كبرى فى التفكير الإغريق والتفكير البشرى بصفة عامة . ذلك بأن تلاميذه اتجهوا من بعده إلى دراسة الظواهر الإنسانية المختلفة وإلى العناية بها ، على عكس ما كان يفعل الفلاسفة السابقون الذين وجهوا جل عنايتهم إلى دراسة بعض المسائل الطبيعية دراسة لا يمكن أن توصف بأنها علمية . فقد حاولوا الكشف عن المنصر أو العناصر الأولى التى نشأ منها الكون . وقد عنى كل من « أفلاطون » و « أرسطو » بدراسة المجتمع الإنسانى والنظم الحكومية المختلفة . ومع ذلك فإن الطابع الفلاسفى كان يغلب على هذه الدراسة لديهما ، كما سيتبين لنا ذلك عندما نعرض لمحاولة كل منهما :

١ — محاولة أفلاطون :

جمل « أفلاطون » السياسة وإصلاح المجتمع غاية وتاجا لفلسفته . « وليس من العدل فى شيء ، كما يقول أستاذا « برييه »^(١) ، أن يفصل المرء بين الفلسفة والسياسة فى مذهب أفلاطون ؛ لأنهما يكونان وحدة متسقة الأجزاء . » وقد خصص هذا الفيلسوف بعض كتبه لدراسة المجتمع أو المدنية الفاضلة . وهى كتاب « الجمهورية » وكتاب « القوانين » . وكتاب « السيامى » . ولكن يجدر بنا أن نشير هنا إلى أنه لم يدرس المجتمع ولم يكتب مؤلفاته السابقة ، إلا لكي يصلح ما فسد من أمر المدن الإغريقية بعد أن تفككت وحدتها ، وانحط

(١) الأستاذ « إميل برييه » كان رئيس قسم الفلسفة بالسربون . وله كتاب معروف فى تاريخ الفلسفة فى جميع عصورها .

بها النزاع بين الطبقات إلى أدنى المراتب ، فكان يريد إذن بعث هذه المدن والمودة بها إلى مصر الذهبي الذي تحدث عنه الشعراء ، بعد أن أصبح التنافس على الحكم والرغبة في التنكيل بالخصوم السياسيين الهدف الأول الذي يسمى إليه كل حزب من الأحزاب التي تقاسمت المدينة فيما بينها . ولم يكن هذا الفيلسوف إلا أحد هؤلاء المصلحين الذين هالهم ما وصلت إليه بلاد الإغريق من الفساد والانحلال السيامي والاجتماعي والأسرى . وهذا يفسر لنا حرصه الشديد - على الرغم من تكذيب الوقائع والحوادث لآماله - على وضع نظام اجتماعي مثالي يعود بيني وطنه إلى النظام الاجتماعي القديم الذي كان يسود السلام بسببه بين أفراد المدينة الواحدة .

ولما كان « أفلاطون » يريد تحقيق نظام المدينة الكاملة لمواطنيه رأى أن يصور لهم كيف نشأت المدينة ، وكيف تحققت فيها سعادة الجميع إلى أن تطرق إليها الترف ، فأدى التنافس على تحصيل أسبابه إلى انقسامها إلى طوائف متفارقة - ثم تعاقبت عليها حكومات شتى ، ومرت في تطورها بمراحل عديدة لا تنتهي إلا لكي تبدأ من جديد^(١) . وقد فسر هذا التطور بأن بعض أهل المدينة تطلع إلى أسباب الترف فنشأت وظائف اجتماعية جديدة لإشباع ما جد من الحاجات السطحية التي ما كانت توجد في مصر الذهبي . ومعنى ذلك بعبارة أخرى أن الأفراد أحسوا حاجة إلى الاجتماع حتى يسدوا رغباتهم الحيوية ، وحتى يبتكروا أسير الطرق وأكثرها اقتصاداً لإشباع هذه الرغبات ، من مأكل وملبس ومسكن ودفاع عن النفس وتشريع للقوانين التي تحفظ المجتمع من الانحلال والتدهور ، ثم زادت حاجاتهم فشملت أمورا كالية أخرى^(٢) . كذلك رأى « أفلاطون » أن تقسم العمل الاجتماعي أهم الشروط التي يقوم على أساسها المجتمع . فإذا

(١) وهذا معناه أن التطور دائري يبدأ بحالة الفطرة ثم ينتهي إلى الفساد التام ثم يعود سيرته الأولى .

(٢) في رأيه أن المدينة تحتاج في تحصيل الترف إلى بعض المهن الجديدة . فهي في حاجة إلى طائفة من الممرضات والحدم والطهاة والقضاة والأطباء والممرضين والمدرسين ، وهكذا تضيق المدينة بسكانها ، وتضطر إلى العدوان على المدن المجاورة . وهذه هي الحرب التي يراود بها استعمار الآخرين واستعبادهم .

أحسن هذا التقسيم ، وأعطى كل فرد الوظيفة التي تناسبه صلح المجتمع ، وإلا تعاقبت عليه صور شتى من الحكومات وهي : حكومة الأشراف وحكومة الأغنياء وحكومة الشعب أو الديمقراطية وحكومة المستبدين . وكل حكومة من هذه أسوأ من التي تسبقها مباشرة . وأفضل هذه الحكومات كلها حكومة الملوك الأبطال الذين أسسوا المدن وهياؤا لرعيهم الحياة الطيبة . أما حكومة الأشراف فأقل مرتبة منها ؛ لأنها تنشأ بسبب الاختلاط بين الطبائع المختلفة في المدينة عن طريق الزواج ، أى باختلاط الرجل الكريم الذي يشبه الذهب بالمرأة الخسيسة التي تشبه الحديد أو الرصاص . وأما حكومة الأغنياء فإنها تنشأ بسبب تدهور الفضيلة والرغبة في تحصيل الثروة ، مع أن هناك تناقضاً بين الفضيلة والغنى . وتمتاز هذه الحكومة بالنزاع بين الطبقات إلى حد أن الأغنياء يفضلون أن يلقوا بأموالهم إلى اليم ، بدلاً من أن يتصدقوا بها على الفقراء ؛ في حين أن هؤلاء يجدون في حرمان الأغنياء من أموالهم لذة تفوق لذتهم في الانتفاع بهذه الأموال لسد عوزهم . وقد يتاح للفقراء أن يقولوا مقاليد الحكم بسبب جماعة الوصوليين والمهرجين السياسيين الذين يستولون النزاع بين الطبقات لمصلحتهم الخاصة ، فيتملقون الشعب حتي يرقوا على أكتافه إلى مناصب الحكم . فإذا انتهوا إليها تنكروا له ، فساءت حاله إلى درجة كبيرة . وتمتاز الديمقراطية بأنه نظام يفلح عليه الحرية التي تشبه الفوضى ، فتؤدي إلى ظهور حكومة المستبدين ، وهي أسوأ أنواع الحكومات ، لأنها حكومة رقيق يسود رقيقاً . فالحاكم عبد شهواته يقيم في قصره ولا يبرحه وينعم فيه بأساليب اللهو والمجون . ولكنه جبان يشبه النساء ، ويحتاج إلى من يدفع عنه شر أعدائه . ولذا فإنه يستعين بالجنود المرتزقة . ولما كان لا يأمن غدرهم فإنه يضطر إلى إفنائهم طبقة بعد أخرى . وأما الرعية فقطيع من الرقيق أيضاً لأنها تستكين وتملق قاهرها ، ولا تستطيع التفكير في الخلاص منه .

وقد رأى «أفلاطون» هذه الحكومات الديمقراطية والاستبدادية والرأسمالية وخبر ضرورها ، وأدرك أن خير وسيلة إلى إصلاح المجتمع والقضاء على أسباب الفتن والصراع بين طبقاته أن توجد حكومة فاضلة بريئة من الرغبة في تحصيل

الثروة ، ومن السى وراء اللذات . ولما كان من المستحيل أن يعود الناس إلى عصرهم الذهبي لم يكن بد من إنشاء مدينة فاضلة تقوم على تقسيم العمل الاجتماعى بين أفرادها تقسيماً عادلاً ؛ بأن تعطى لكل فرد منهم الوظيفة الاجتماعية التى تتفق مع طبيعته وقدرته ، حتى لا يختلط الأمر فيحكم من ليس جديراً بأن يكون حاكماً . ولا يمكن الاحتفاظ بوحدة المدينة إلا بتقسيمها إلى ثلاث طبقات : الطبقة المنتجة ، وهى طبقة العمال والزراع والتجار والرقيق ، والطبقة المحاربة وهى طبقة رجال الجيش ، والطبقة الحاكمة وهى جماعة من الفلاسفة . وليست هاتان الطائفتان الأخيرتان ، فى نظره ، إلا طبقة واحدة عمر بمرحلتين ، فيبدأ أفرادها حراساً ، وينتهى أمرهم إلى الحكم بالتناوب . ومن الواجب أن تخضع كل طبقة للتي هى أسنى مرتبة منها ، وأن تكون طبقة الفلاسفة على رأسها جميعاً . وذلك يشبه ما نراه فى وظائف النفس لدى الفرد ؛ إذ توجد لدى هذا الأخير ثلاث نفوس : شهوانية وغضبية وعاقلة . وتحقق الفضيلة لدى الفرد إذا حكم العقل فأطاع الغضب فامتثلت الشهوة . ويرى « أفلاطون » أن خضوع الأدنى للأشراف أمر يمكن التحقيق فى جمهوريته ؛ لأن شهوات العامة تخضع لذكاء طبقة فاضلة قليلة العدد . كذلك رأى أن العدالة لن تتحقق فى مدينته إلا إذا قضى على أسباب التنافس . ويتقضى ذلك ألا يكون للحكام والحراس حق الملكية ، ولا حق إنشاء أمر خاصة بهتمون بأمرها . وأوجب أيضاً أن تعنى الدولة بتربية الأولاد وإعدادهم للحياة الاجتماعية ، وأن تترك مقاليد الحكم للفلاسفة ، لأنهم هم الذين يستطيعون وضع نظام اجتماعى مثالى . وقد أباح استخدام القهر لإلزام طائفة العامة أداء وظيفتها .

ويتبين لنا أن هذا النظام الذى تخيله « أفلاطون » لم يكن سوى رغبة أو أمنية أو حلماً سياسياً ؛ وهذا وحده يكفى فى الدلالة على أنه كان مصلحاً ، ولم يكن عالم اجتماع بالمعنى الصحيح ؛ لأن علم الاجتماع لا يهدف إلى تحقيق بعض الغايات العملية العاجلة ، بل يقوم أولاً بدراسة الظواهر فى ذاتها ولذاتها لمعرفة قوانينها ، سواء أمكن الاستفادة من تطبيق هذه القوانين تطبيقاً عملياً فيما بعد أم لا .

ب — محاولة أرسطو :

درس « أرسطو » المجتمع دراسة موضوعية ، إلى حد ما ، ولكنه كان يهدف مع ذلك إلى إصلاح النظام السياسى ، أى إلى اختيار أفضل النظم الحكومية للمدن الإغريقية . فهو يتفق مع « أفلاطون » فى هذه الناحية ، وإن اختلفت طريقة كل منهما فى تخيل الإصلاح . « فأرسطو » يرى أن النظام السياسى الجيد هو الذى يكفل لكل مدينة استقلالها الاقتصادى . ولذا متى استطاع المجتمع إنتاج ما يحتاج إليه ، دون التوسع فى التجارة الخارجية ، أو استعمار الشعوب الأخرى ، أدرك السعادة . ومن الضرورى أن ينقسم المجتمع إلى عدة طبقات ، وهى الطبقة العاملة والطبقة المحاربة وطبقة القضاة ورجال الدين . كذلك فرق هذا الفيلسوف بين مختلف أنواع الحكومات التى عرفها الإغريق ، ولم يرتض أحد هذه النظم لما تنطوى عليه جميعها من عيوب . وفضل نظاماً يتيح للطبقة المتوسطة سبيل الوصول إلى الحكم ؛ لأن هذه الطبقة تعتبر حاجزاً تحطم لديه أمواج الفقر والغنى من كل جانب ، ولأن أهلها قدّر الناس على تطبيق القوانين وفهم الفضيلة . هذا إلى أنهم عماد الحياة الاقتصادية فى المدينة . وإذن فلن ينهض مجتمع ما إلا إذا حرص كل الحرص على النهوض بهذه الطبقة وشد أزرها ؛ لأنها خير ضمان لاجتئاب الثورات والانقلابات السياسية التى تتيح الاستيلاء على الحكم تارة للطبقة الأغنياء ، وتارة للشعب أو الرعايا .

لكن على الرغم من اختلاف كل من « أفلاطون » و « أرسطو » فى الآراء التفصيلية فأنهما يهدفان إلى غاية عملية مباشرة ، وهى إصلاح المجتمع ، قبل دراسته دراسة علمية صحيحة . ولذا فليست محاولة « أرسطو » أقرب إلى روح علم الاجتماع من محاولة « أفلاطون »

ج — مبرود أفرى لدراسة المجتمع فى العهد القديم :

كانت الخدمات التى أسداها « أفلاطون » و « أرسطو » للدراسات الاجتماعية قليلة الخطر ، وبخاصة إذا قورنت بتلك التى أسداها بعض المفكرين

الذين ما كانوا يهدفون إلى دراسة المجتمعات ونظمها ؛ بل أسابوا هذا الهدف بطريقة غير مباشرة . ونذكر من هؤلاء طبقة الرواد والشعراء والمؤرخين الذين وصفوا لنا حياة مجتمعات عديدة ، وأطلعونا على حضارات أجناس بشرية مختلفة . وقد وصف هؤلاء بلاد الإغريق ونظمها السياسية وعاداتها وتقاليدها أحسن وصف ، وتركوا لنا مراجع لا مثيل لها . عن أساطير الأمم القديمة وعاداتها الخلقية وعقائدها الدينية . وذلك أنهم لم يكتفوا بتصوير حياة الإغريق ؛ بل صوروا أيضاً حياة بعض الأمم التي كانت تجاور بلاد اليونان في حوض البحر الأبيض المتوسط . ونخص بالذكر من هؤلاء الشعراء « هوميروس » الذي حوت « إلياذة » كثيراً من القصص الإغريقية وشيئاً غير قليل عن حروب اليونان وعن عاداتهم الاجتماعية والخلقية وعقائدهم الدينية . ونذكر من المؤرخين « هيرودوت » الذي زار مصر الفرعونية ، ونقل كثيراً من أخبار حضارتها ونظمها وعاداتها ودياناتها ؛ و « تاسيت » المؤرخ والكاتب اللاتيني الذي ترك صفحات خالدة من الأدب يصف فيها حياة شعوب الجرمان وعاداتهم في السلم والحرب .

وإنما كانت خدمات هؤلاء الشعراء والمؤرخين والرواد لعلم الاجتماع أعظم شأنًا من خدمات « أفلاطون » و « أرسطو » لهذا السبب وهو : أنهم زودوا هذا العلم بمراجع واسعة يمكن اتخاذها أساساً لدراسات مقارنة بين الشعوب والمجتمعات التي وصفوها . وسوف يتبين لنا مدى هذه الخدمات عندما نرى أن طريقة المقارنة هي الطريقة الأساسية التي يعتمد عليها عالم الاجتماع في أثناء بحثه عن القوانين التي تخضع لها الظواهر الاجتماعية .

٣ — محاولات المصور الوسطى

كان الطابع الديني الفلسفي هو الطابع الغالب على التفكير في المصور الوسطى وقد عرض فريق من مفكرى الإسلام والمسيحية لدراسة الاجتماع الإنساني ، وحاول بعضهم وضع مثال أعلى للنظام السياسي على غرار ما فعل « أفلاطون » و « أرسطو » في العصر القديم . وسنشير الآن إلى كل من محاولة « توماس الأكويني » في أوروبا المسيحية ، وأبي نصر الفارابي وابن خلدون في العالم الإسلامي .

١ - محاولة «توماس الأكويني» :

كان أشهر مفكرى المسيحية في القرن الثالث عشر . وترجع شهرته هذه إلى أنه كان أول من حاول التوفيق بين الدين المسيحي وفلسفة «أرسطو» . ولكنه مدين بقسط كبير من آرائه لفلاسفة المسلمين وبخاصة لأبي الوليد بن رشد . فقد أطلع «توماس الأكويني» على الثقافة الإسلامية الفلسفية والدينية ، وطعم بها التفكير الكاثوليكي حسبما أداه إليه فهمه واجتهاده^(١) . وكانت معرفته لفلسفة «أرسطو» عن طريق شروح العرب لها . وقد ساءم ، إلى حد ما ، في التمهيد لنشأة علم الاجتماع في الغرب . ونقول إلى حد ما لأن فكرته عن المجتمع تعد ترديداً لفكرة «أرسطو» في هذا الموضوع مع قليل من التحوير . فنحن نراه يتبع خطأ الفيلسوف الإغريق ؛ ويقول مثله إن الناس لم يجتمعوا لكي يسدوا حاجاتهم ، وليتبادلوا المنافع فحسب ؛ بل ليحيوا حياة طيبة فاضلة قوامها العدل .

والشيء الجديد الذي جاء به «توماس الأكويني» ينحصر في أنه حاول تطبيق آراء «أرسطو» على المجتمع المسيحي في العصور الوسطى ؛ لأنه عرض بالتفصيل لمختلف أنواع الحكومات السياسية ، ثم انتهى إلى أن أفضل هذه النظم هو النظام الملكي الرشيد . وما كان يستطيع تفضيل النظام الذي تسيطر فيه الطبقة الوسطى ؛ إذ لم يكن لهذه الطبقة وجود في النظام الإقطاعي السائد في ذلك الحين . ولا يكون النظام الملكي رشيداً ، في رأيه ، إلا إذا اتبع الحاكم الشرعي نصيح رجال الدين . فالحكم السيامي الفاضل لا يمكن إلا أن يكون حكماً دينياً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ؛ لأنه لا يمكن تحقيق العدل في مجتمع ما إلا إذا وجد فيه وازع ديني قوى يقهر الأفراد ، ويردعهم ، ويلزمهم باحترام حقوق الآخرين . وما كان يستطيع تفضيل نظام اجتماعي آخر سوى ذلك الذي يشرف فيه رجال الدين على الدولة . ولم تكن نظريته إلا تبريراً للأمر الواقع ؛ لأننا

(١) يعتبر مذهب «توماس الأكويني» المذهب الرسمي الذي يحدد أصول العقيدة الكاثوليكية .

نعم إلى حد بلغ نفوذ البابوية من القوة في العصور الوسطى ، كما نتمنى أن البابا كان الحاكم الفعلي في عصره . فقد كان يستطيع القضاء على أى نظام يهيم رئيسه بالمرق أو بعمادة الكنيسة . وكان الأباطرة والملوك والأمراء مضطرين إلى الإذعان والالتقياد له ، اللهم إلا إذا اختاروا التضحية بعروشهم وسلطانهم ثمناً للحرية والرغبة في الاستقلال .

ومهما تكن طبيعة الدوافع التي حفزت هذا الفكر إلى تفضيل النظام الملكي الرشيد فما لا ريب فيه أن محاولته كانت فلسفية ينلب عليها الطابع الديني ، وكانت تبعاً لذلك ، أشد بعداً عن الاتجاه العلمى الذى يدرس المجتمع دراسة موضوعية تعتمد على الملاحظة والمقارنة ، وترى إلى الكشف عن العلاقات السببية بين الظواهر الاجتماعية ، ولا تطمح إلى تحديد مثال أعلى يجب تحقيقه . ومما ينفض من شأن هذه المحاولة أنها كانت وليدة فكرة سابقة ، أى زعة دينية إقليمية أدت إلى جمود التطور الاجتماعى فى أوروبا طيلة قرون عديدة . ويدل على ذلك أن حركة الإصلاح الدينى التي كانت ثورة على البابوية ، وبزوغ فجر عصر النهضة كانا خاتمة لعصر الظلام والجهل والتعصب الدينى وبدءاً لنشأة الدول الأوربية الحديثة ، وهى الدول التي بلغت درجة كبيرة من الرقى الاجتماعى بعد تحررها من سلطان الكنيسة .

ب — محاولة أبونصر الفارابى^(١) :

كذلك سيطرت فكرة المجتمع الفاضل على عقول بعض المسلمين ، قبل أن تشغل أذهان أقرانهم فى أوروبا . ففي الشرق ترى أن أبانصر الفارابى عنى ، فى القرن العاشر الميلادى ، بدراسة أمور الاجتماع ، وخصص لهذه الدراسة كتابه المسمى بآراء أهل المدينة الفاضلة . وفيه يفسر نشأة المجتمع الإنسانى بأن الإنسان مفعور على الحاجة إلى الاجتماع يبنى جنسه ، ويقول بأنه لا سبيل إلى تحقيق الكمال الإنسانى إلا بوجود ظاهرة الاجتماع . وهو يرى أن المدنية فى

(١) ذكر ابن خلكان أن الفارابى توفى سنة ٣٣٩ هـ (٩٥٠ م) . ويرجح أن يكون

ميلاده فى سنة ٢٥٩ هـ (٨٧٢ — ٨٧٣ م) .

حاجة إلى تقسيم العمل بين أفرادها . وقد فرق بين أنواع مختلفة من المجتمعات بعضها كامل وبعضها غير كامل . أما الكامل فينقسم إلى ثلاثة أنواع هي : المجتمعات العظمى ، والوسطى ، والصغرى . فالأولى لديه هي اجتماع الناس في المعمورة ، ويريد بذلك الإنسانية التي ينظر إليها في مجملها^(١) . والثانية هي الأمم التي تشغل كل أمة منها بقعة محددة في الجزء الممور من الأرض . والثالثة هي المدن . وأما المجتمعات الناقصة فهي اجتماع كل من أهل القرية أو الحلة أو السكة أو المنزل^(٢) . وليست جميع المدن فاضلة ؛ إذ لا يطلق هذا الاسم إلا على المدن التي تقوم على أساس من التعاون التام بين أفرادها لتحقيق أسمى النيات الإنسانية ، وهي السعادة . وقد شبه الفارابي المدينة الفاضلة بالجسم السليم الذي تتضمن جميع أعضائه على حفظ حياته . وتختلف مراتب الناس في هذه المدينة ، كما هي الحال في أعضاء البدن ؛ لأن هذه الأعضاء تختلف بحسب فطرتها وطبيعتها وضرورتها . فالقلب أشرفها مكانة وأشدّها ضرورة ، ثم تأتي بعده طائفة من الأعضاء تخضع له مباشرة ، وتليها أعضاء أخرى تؤدي وظائفها وفقاً لما تقتضيه الأعضاء السابقة التي ليس بينها وبين القلب وساطة . ومن الواضح أن الفارابي قد تأثر في هذه المسألة بأراء « أفلاطون » الذي قسم المدينة إلى ثلاثة طبقات مقابلة لقوى النفس . وكما أن فساد القلب يؤدي إلى انحلال البدن وانهياره ؛ كذلك يؤدي عدم صلاحية رئيس المدينة إلى فسادها واندثارها . ولذا يجب أن يكون الرئيس أكمل إنسان في المدينة ؛ لأنه سبب وحدتها وشرط ضروري لاستمرارها في البقاء . ووظيفة الرئيس أشرف الوظائف الاجتماعية ، وتليها وظيفة مرؤوسيه المباشرين ، وتأتي بعد ذلك وظائف أخرى تتدرج في النقص حتى تنتهي إلى أخس الوظائف . وكما أن « أفلاطون » قضى بأن الفلاسفة أصلح الطبقات للحكم ؛ لأنهم هم وخدام الذين يدركون عالم المثل ، ويستطيعون تطبيق فكرة العدل المثالية على المجتمع

(١) رأى « أوجيست كوت » أن الإنسانية هي الموضوع الأسمى لعلم الاجتماع ، وقد جعلها موضع تقديس وعبادة . أنظر « فلسفة أوجيست كوت » الترجمة العربية ص ٣٣١ .

(٢) آراء أهل المدينة الفاضلة طبعة القاهرة سنة ١٩٤٨ . ص ٧٧ وما بعدها :

الإنساني ؛ كذلك ذهب أبونصر مذهباً قريباً من ذلك عندما بين أن الرئيس الأول الذى لا رأسه آخر لا بد من أن يكون على استعداد دائم لقبول الفيض من العقل الفعال ، وهو الملك الذى يشرف على فلك القمر ، أو آخر العقول السماوية التى تفيض بالتدريج ابتداء من العقل الأول واجب الوجود ، أى عن الله سبحانه (١) . ولا يدرك الرئيس هذا الاستعداد إلا إذا بلغت قوته التخيلية أكبر درجة من السكّال ، بحيث تتقبل المعلومات التى تفيض عليها من العقل الفعال : إما فى حالة اليقظة وإما فى حالة النوم ، أى الرؤيا الصادقة . فإذا فاضت المعرفة الإلهية فى نفسه على صورة الوحي أو الإلهام بتوسط العقل الفعال كان الرئيس إما نبياً وإما فيلسوفاً يستطيع تحديد الوسائل الحقة التى تؤدى إلى السعادة (٢) . ومن جانب آخر يجب أن يتصف رئيس المدينة بصفات عديدة كتمام الأعضاء ، وجودة الفهم ، وإدراك كل ما يقال ، وقوة الحفظ وحضور البديهة ، وأن يكون حسن العبارة ، يواتيه لسانه فى غير عسر ، محباً للعلم ، غير شره ، محباً للصدق ، كبير النفس ، وأن يكون عدلاً ، سلس القياد إذا دعى إلى المعدل ، صعب المراس إذا دعى إلى الشر ، قوى العزيمة ، جسوراً مقداماً . واختصاراً للقول يجب أن يتحلى بجميع الفضائل التى يمكن أن يتصورها العقل . ويعترف الفارابى بأن اجتماع هذه الصفات فى إنسان واحد يكاد يكون مستحيلاً . ولذا يرى انه يجب على المدينة ، إذالم تجد من أبنائها أحداً يتصف بها كلها ، أن تمهد بأمرها إلى من يوجد لديه أكبر نصيب من صفات الرئيس المثالى (٣) .

وقد فرق الفارابى بين المدينة الفاضلة والمدن غير الفاضلة كما فعل « أفلاطون » من قبل . وذكر أن هذه المدن الأخيرة هى الجاهلة والفاسقة والمبدلة والضالة . ووصف أهل كل مدينة منها بصفات تخصهم . ونلاحظ أن تقسيمه يعتمد على أساس فلسفى غريب ، وأن « أفلاطون » كان أقرب منه إلى الواقع فى هذه

(٢) تعرف هذه النظرية القريبة عن روح الإسلام بنظرية الفيض أو الصدور . وهى ترجع فى أصولها إلى مذهب الأفلاطونية الحديثة . وكان الفارابى أول من عضدها وأدخلها فى التفكير الفلسفى الإسلامى ، وأخذها عنه ابن سينا ولكن ابن رشد رفضها . وقال بنظرية الخلق المباشر من العدم .

(١) آراء أهل المدينة الفاضلة ص ٨٤ .

(٣) نفس المصدر ص ٨٩ ، ٩٠ .

الناحية ؛ لأنه صنف الحكومات غير الفاضلة، بناء على ما رآه في عصره .
 ومما تقدم يتضح لنا أن أبا نصر خلط بين الدراسات الاجتماعية والآراء
 الفلسفية ، وأنه مزج بينها مزجاً غريباً ، وأنه لم يفعل سوى أنه أخذ كثيراً من
 آرائه عن « أفلاطون » ، بعد أن شوهاها ومسحها في أكثر الأحيان ، وأنه
 أغرق في الخيال عندما تصور أن نفوس أهل المدينة الفاضلة تتحد بعد خروجها
 من أبدانها ، وتصبح نفساً كلية تزيد سعادتها كما انضمت إليها نفوس جديدة^(١) .
 ولذا يحق لنا أن نصف محاولته بأنها كانت عقيمة وثافئة وبعيدة عن روح علم
 الاجتماع .

ج — محاولة ابن خلدون^(٢) :

لا يستطيع الرء إلا أن يعجب كيف استطاع هذا المفكر أن يتحرر من
 الطابع الفلسفي الديني الذي تتميز به الدراسات الاجتماعية في المصور الوسطى .
 ولا نغلو في شيء إذا قلنا إن إنتاجه العقلي يعد أرقى ما أنتجته الثقافة العربية في
 الناحية العلمية . فقد حاول دراسة التاريخ دراسة علمية . فهداه ذلك إلى ضرورة
 وضع علم جديد يدرس العمران ونظمه دراسة صحيحة . فليس هذا العلم الجديد
 وليد فكرة مثالية أو وسيلة إلى الإصلاح الاجتماعي ؛ بل هو نتيجة لتفكير
 منهجي سليم يهدف إلى تزويد المؤرخ بثقافة خاصة . وحينئذ نرى أنه — على الرغم
 من بعض الهنات التي تشوب فكرة ابن خلدون عن علم العمران — فهم معنى
 هذا العلم على نحو يختلف تماماً عن طريقة فهم السابقين له . كذلك يذكر له
 بالتقدير أنه وجه النقد إلى الطرق التقليدية التي كانت متبعة في دراسة التاريخ
 والجمعيات الإنسانية ، وأنه استطاع تحديد موضوع علم الاجتماع أو العمران ، وأنه
 بين استقلاله عن العلوم الأخرى ، وابتدع طريقة جديدة في دراسة أمور المجتمع ،

(١) نفس المصدر ص ٩٩ — ١١٢ :

(٢) توفي ابن خلدون في أوائل القرن الخامس عشر الميلادي (١٤٠٦ م) . وعرف
 بعلمته الخالدة لكتابه الذي سماه « كتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم
 والبربر ، ومن عاصرهم من ذوى السلطان الأكبر . »

وكشف عن بعض الحقائق الاجتماعية، وأخيراً أنه فعل ذلك كله على أفضل نحو يتاح للإنسان عاش في القرن الرابع عشر، أى في أشد العصور ظلاماً، إن في الشرق وإن في الغرب. ^(١) ومع ذلك نلاحظ لديه سمات العالم المتواضع الذى يجد كثيراً من الحرج في القول بأنه ابتكر بحثه ابتكاراً. فهو يقول في صدد الحديث عن هذا العلم الجديد. « وكأنه علم مستنبط النشأة، ولعمري لم أقف على الكلام في منتهى لأحد من الخليفة ما أدري لنفثهم عن ذلك. وليس الظن بهم. أو لعلهم كتبوا في هذا الغرض واستوفوه، ولم يصل إلينا. فالعلوم كثيرة والحكماء في أمم النوع الإنسانى متعددون، وما لم يصل إلينا أكثر مما وصل ^(٢). » وفي الحقيقة إذا قارنا بين آرائه وبين آراء الفارابى، الذى سجل التراث الإغريقى في كثير من كتبه، أدركنا أن ابن خلدون لم يسلك مسلك التواضع الكاذب حين يذكر أنه لم ير لدى الآخرين شيئاً يشبه ما اهتدى إليه.

وسنعرض الآن في إيجاز لبعض المسائل التى تربنا كيف كان تفكير ابن خلدون في علم الاجتماع سابقاً عصره.

أوروبا — تمهيد لموضوع علم الاجتماع :

حدد ابن خلدون موضوع هذا العلم عندما بين نوع الثقافة التى يحتاج المؤرخ إلى تحصيلها، حتى يستطيع فهم الحوادث الماضية وتفسيرها على نحو يستقيم مع الواقع، وذلك بالكشف عن قوانينها وأسبابها التى تدل على أنها تتفق وطبائع العمران البشرى، فقال: إنه يجب على المؤرخ أن يدرس جميع الظواهر التى يحتوى

(١) هناك اتجاه لدى بعض المؤلفين في علم الاجتماع، من الشرقيين ومن تلاميذ المدرسة الفرنسية، إلى الخط من شأن ابن خلدون وإلى تعقب عثراته لبيان أنه لم يأت بهىء، وأن علم الاجتماع أوربى أو فرنسى بحت. لكن من الإنصاف أن نذكر لابن خلدون ماله وما عليه، وألا نحكم على هفواته بمقاييس لم يكن يعرفها، أو بوجود ظواهر اجتماعية لم يعرف عنها العالم الأوربى شيئاً إلا بعد كشف أمريكا وأستراليا.

(٢) المقدمة — طبعة مصر من ٢٨.

عليها المجتمع ، كالظواهر السياسية ، والأخلاق والمعادن ، والنحل والمذاهب^(١) ثم تطرق من هذه الفكرة إلى الحديث عن استقلال العلم الجديد الذى يدرس قوانين العمران البشرى . وإنما كان هذا العلم مستقلاً فى نظره ؛ لأنه يدرس موضوعاً خاصاً ، وهو العمران البشرى أو الاجتماع الإنسانى ، وما ينطوى عليه من ظواهر مستقلة تخضع لعوامل التطور . وهو لا يدرس هذا الموضوع لتحقيق مثال أعلى ؛ بل للكشف عن أسباب الظواهر الاجتماعية^(٢) ، لاتخاذها حكمة بين الأخبار الصادقة والمزيفة . ويمترف ابن خلدون بأن علم الاجتماع ليس بدءاً من العلوم الأخرى ؛ لأن كل علم ، عقلياً كان أم وضعياً ، لا يوصف بأنه علم إلا إذا كان له موضوع خاص به لا يعالجه علم آخر . وهكذا اهتدى إلى فكرة يمتز بها علماء الاجتماع فى العصر الحاضر . وقد ألح « دوركايم » رئيس المدرسة الفرنسية فى بيانها ، حتى يبرهن على مشروعية علم الاجتماع واستقلاله عن بعض العلوم التى تدرس الظواهر الإندانية . وبيان ذلك أن « دوركايم » الذى يسميه بعضهم أول من عالج الظواهر الاجتماعية بطريقة موضوعية حرص كل الحرص فى كتابه المسمى « بقواعد المنهج فى علم الاجتماع » على التفرقة بين موضوع علم الاجتماع وموضوع العلوم الأخرى التى ربما يظن أنها تشاركه فى موضوعه كعلم النفس . فهو يرى أن اجتماع الأفراد يؤدى إلى وجود ضرور من السلوك والتفكير والشعور التى تختلف مما يمر بشعور الفرد إذا لم يكن موجوداً فى جماعة . وبناء على ذلك فمن الضرورى أنه يوجد علم مستقل يدرس الظواهر الاجتماعية بطريقة خاصة به^(٣) .

(١) للمصدر السابق صفحة ٢١ : « فإذا احتاج صاحب هذا الفن إلى العلم بقواعد السياسة وطبائع الموجودات واختلاف الأمم والباق والأعصار فى السير والأخلاق والعوائد والنحل والمذاهب وسائر الأحوال والقيام على أصول الدول واللبل ومبادئ ظهورها ، وأسباب حدوثها ودواعى كونها ، وأحوال القائمين بها وأخبارهم حتى يكون مستوعباً لأسباب كل حادث ، واقفاً على أصول كل خبر . وحيث يعرض خبر المتقول على ما عنده من القواعد والأصول فإن واقفها وجرى على مقتضاها كان صحيحاً وإلا زيفه ، واستغنى عنه » .

(٢) هذه الفكرة تدل على اتجاهه العلمى ؛ لأن العلم لا يتألف من الظواهر ؛ بل من القوانين ، ولأنه يهدف إلى الفهم أولاً قبل العمل على تعديل الظواهر لغاية إنسانية .

(٣) انظر « قواعد المنهج فى علم الاجتماع » ص ٣٣ — ٣٤ .

وكذلك فعل ابن خلدون ، منذ أكثر من خمسمائة عام ؛ لأنه ينص على أن العلم الجديد الذى انتهى إليه بالبحث والفحص الدقيق يختلف عن العلوم القريبة التى تعالج الأمور الإنسانية ، كعلم الخطابة ، وهو أحد العلوم المنطقية ، وكعلم السياسة المدنية . وهو يختلف عن هذين العلمين لاختلاف موضوعه عن موضوع كل منهما . فالخطابة تدرس أساليب القول التى تستخدم فى نصيح الجمهور لحثه على عمل معين أو لصرفه عنه ؛ فى حين أن علم السياسة المدنية يعالج تدبير المدينة حسبما توجبه الأخلاق والحكمة لتحقيق مثال أعلى للسعادة ، أى على النحو الذى سلكه « أفلاطون » فى جمهوريته ، والفارابى فى « آراء أهل المدينة الفاضلة »^(١) . وهذا دليل جديد على أن نظرة ابن خلدون كانت علمية خالصة ، لأن علم الاجتماع فى نظره لا يهدف إلى غاية عملية بل إلى غاية نظرية . وإذا كان « دوركايم » وتلاميذه ، من بعده ، يزعمون بأنه ما من أحد سبقهم إلى القول بأن الظواهر الاجتماعية مستقلة ومن نوع خاص بحيث يمكن أن تكون موضوعاً لعلم جديد ، فإننا نرى أن ابن خلدون يؤكد ، فى غير زهو ، أن علم العمران (أو الاجتماع) علم حديث مبتكر ؛ بل يذهب به التواضع ، كما رأينا ، إلى حد القول بأنه المحتمل أن يكون بعض حكماء الإنسانية قد استوفاه من قبله .

ولم يقف ابن خلدون عند بيان مشروعية العلم الجديد لوجود موضوع خاص به ؛ وإنما أخذ يوضح لنا أن فكرته عن هذا الموضوع ليست فكرة غامضة أو وجهة نظر فلسفية عامة لا تربطها بالأمور التى توجد فى المجتمع صلة ما . فقد ذكر لنا فى مقدمته أن هناك أنواعاً مختلفة من الظواهر الاجتماعية كالظواهر السياسية والظواهر البشرية ، والسير والأخلاق والمادات والنحل والمذاهب ، واللغة والصناعة والاحتكار والعلم والتعليم الخ : ومن المجيب أن تقسيمه هذا ينطبق

(١) نفس المصدر ص ٢١٣ « وما تسمه من السياسة المدنية فليس من هذا الباب . وإنما معناه لدى الحكماء ما يجب أن يكون عليه كل واحد من أهل ذلك المجتمع فى نفسه وخلفه ... وهذه المدينة الفاضلة عندهم نادرة أو بعيدة الوقوع ، وإنما يتكلمون عليها على جهة القرض والتقدير » .

إلى حد كبير على تقسيم علم الاجتماع في الوقت الراهن إلى عدة فروع هي : علم الاجتماع السياسي ^(١) ، وعلم الأجناس البشرية ^(٢) ، وعلم الأخلاق الاجتماعي ^(٣) ، وعلم الاجتماع الديني ^(٤) ، وعلم الاجتماع اللغوي ^(٥) ، وعلم الاجتماع الاقتصادي ^(٦) الخ . . .

ثانياً — طريقة الدراسة لدرية :

لم يقف ابن خلدون عند تعداد مختلف الظواهر الاجتماعية ؛ بل نص على الطريقة المثلى التي يجب استخدامها في دراسة المجتمع وما يطرأ على نظمته وأحواله من تنير وتطور . فلقد كان القدماء من المؤرخين يعتمدون على طريقة النقل ورواية الأفكار الشائعة . وكانت ثقتهم بآراء السلف ورواياتهم أكثر من ثقتهم بقولهم وبالحقائق اليومية التي تكشف لهم عنها الظواهر الاجتماعية في عصرهم . ولذا غلبت عليهم زعة التقليد، وتبعوا المبدأ القائل ببذل أقل مجهود ممكن، فقتنوا بمرض الآراء المتوارثة جيلاً بعد جيل، وبالتدليل على صحتها، كما أخذوا يشرحونها ويملقون عليها أو يختصرونها . ولأرب في أن هذا المنهج الذي لا يحتكم إلى الأمور الاجتماعية الواقعية ولا يقارن بين الماضي والحاضر يفضي ، في أكثر الأحيان ، إلى الخطأ أو التمسك في فهم الظواهر والحوادث الإنسانية الماضية ؛ بل الحاضرة أيضاً ، لأن من عجز عن فهم الماضي لم يستطع تفسير الحاضر . ولذلك يرى ابن خلدون أن جمهرة المؤرخين وأئمة النقل عن السلف كانوا كثيرى الخطأ وضحية سوء الفهم ؛ لأنهم اعتمدوا على مجرد الرواية ، دون تمييز بين غثها وسمينها . وكان ينبغي لهم أن يحددوا بعض المعايير التي يقيسون بها الأشياء ، حتى لا تكون النتائج التي يصلون إليها مضادة لطبائع الكائنات ولقوانين الاجتماع البشرى ، وحتى لا ينقلب علمهم إلى نوع من الأساطير الثقافية التي لا تجد قبولا إلا لدى السذج من العامة . .

(1) Sociologie politique,

(3) Sociologie morale.

(5) Sociologie linguistique.

(2) Ethnographie sociale.

(4) Sociologie religieuse.

(6) Sociologie économique.

أما الطريقة العلمية التي يوصي ابن خلدون باتباعها فهي طريقة مبتكرة تعتمد على دراسة القوانين التي يخضع لها المجتمع ، وعلى المقارنة بين أنواع المجتمعات ومختلف الشعوب . وهي الطريقة التي يشير إليها بقوله : « وسلكت في ترتيبه وتبويبه تسلسلاً غريباً ، وطريقة مبتدعة وأسلوباً ، وشرحت فيه من أحوال العمران ما يتمتعك بعلم الكوائن وأسبابها ، ويعرفك كيف دخل أهل الدول من أبوابها حتى تنزع من التقليد يدك ، وتقف على أحوال من قبلك من الأيام والأجيال وما بعدك ^(١) . » وهنا نرى أنه يريد منهجاً علمياً بمعنى الكلمة ؛ لأنه يهدف به إلى الكشف عن القوانين التي يمكن استخدامها في تفسير الماضي والتنبؤ بالمستقبل . وليس هذا المنهج المبتكر الذي يحدثنا عنه إلا طريقة المقارنة بين مختلف الظواهر الاجتماعية ، وهي الطريقة التي يعترف علماء الاجتماع في الوقت الحاضر أنها من أفضل طرق البحث .

وإذا كان ابن خلدون قد ربط التاريخ بعلم الاجتماع في هذا المنهج ، فإن مدرسة علم الاجتماع الفرنسية ما زالت تسلك هذه السبيل ، لأنها تدرس مختلف الظواهر الاجتماعية بطريقة المقارنة التاريخية ، وهي ترى ، كابن خلدون ، أن علم الاجتماع لا يمكن أن يكون علماً وصفيّاً فحسب ؛ بل يجب أن يكون علماً تفسيرياً يحاول العثور على القوانين التي تخضع لها الظواهر الإنسانية في نشأتها وتطورها وتأثير بعضها في بعض .

ثالثاً — كشم عن بعض الحقائق الاجتماعية :

اهتدى ابن خلدون بمنهجه سالف الذكر إلى بعض الحقائق الاجتماعية . فهو يفرق بين نوعين من الظواهر : أحدهما يخضع لقوانين ذاتية مطردة ، والآخر عارض يبدو أنه لا يخضع للقوانين إلا بحسب الظاهر ^(٢) . ومعنى ذلك أنه يفرق بين الظواهر

(١) المقدمة ص ٤ .

(٢) « فالقانون في تمييز الحق من الباطل في الأخبار بالإمكان والاستحالة أن تعرف الاجتماع البشري الذي هو العمران ، وتبين ما يلحقه من الأحوال لقائمه ويعتضي طبيعته ، وما يكون عارضاً لا يعتد به ... » : المقدمة ص ٢٨ .

الاجتماعية التي تركزت وثبتت وأصبحت جزءاً من بنية المجتمع ، وتلك التيارات الاجتماعية التي قد تكون عارضة لا يعتد بها إلا إذا تبلورت فيما بعد ، وأصبحت خاضعة للقوانين .

وقد رأى أن تقسيم العمل الاجتماعي لا يكفي وحده في حفظ تماسك المجتمع ؛ بل من الضروري أن توجد فيه قوة قاهرة تجبر الأفراد على الحياة جنباً إلى جنب ، وتحول دون طغيان بعضهم على بعض . وهذه القوة هي وازع السلطان أو الملك . ويستدل منا ابن خلدون على هذا الرأي بما نشهده في المجتمعات الحيوانية كالنحل أو النمل . فهذه الحشرات تخضع « لرئيس من أشخاصها متميز عنها في خلقه وجسمه »^(١) . ولذا فليست هذه القوة القاهرة بالوزاع الديني كما أراد إثباته بعض الفلاسفة عندما قالوا بضرورة وجود ديانة موحى بها لحفظ المجتمع « هذه القضية للحكام غير برهانية ... إذ الوجود وحياة البشر قد تم من دون ذلك بما يفرضه الحاكم لنفسه أو بالمصيبة التي يقتدر بها على قهرهم » . ومعنى هذا أنه ليس من الضروري أن يكون الحكم دينياً أو أن يتبع شريعة سماوية ، وليس معناه بحال ما ، كما زعم بعضهم ، أن ابن خلدون ينكر وجود الدين لدى بعض الأمم^(٢) .

وفكرة القهر هذه هي عين ما يحدثنا عنه « دوركايم » الذي ينسب إليه أتباعه الفضل في تحديد فكرة العقل الجمعي . وفي رأينا أن ابن خلدون كان أقرب إلى الصواب من « دوركايم » في هذه النقطة ، لأن قهر السلطان حقيقة تاريخية ؛ في حين أن العقل الجمعي ليس إلا أسطورة خيالية .

ومن الحقائق التي اهتدى إليها أنه فرق بين نوعين من التطور أحدهما خاص بالمجتمعات أو الأمم ، والآخر خاص بالدولة أو السلطة الحاكمة . ففي التطور الأول نرى أن كل جيل يأخذ كثيراً من عادات الجيل الذي يسبقه ، ثم يضيف إليها بعض العادات الجديدة ، وما يزال كل جيل يضيف شيئاً قليلاً إلى ما تركته الأجيال السابقة حتى يبدو الفارق شاسعاً بين الجيل الأول والجيل الأخير .

(١) المقدمة ص ٣١ .

(٢) نفس المصدر ص ٣٢ . لم يكن ابن

خلدون إلى هذا الحد من الغفلة ؛ لأنه يفرق بين الكتائين وبين المجوس . وهو يعلم — كما يعلم الناس جميعاً في عصره ومن بعده — أن للمجوس ديناً خاصاً بهم .

وفي التطور الثاني تنتقل الدولة في أطوار مختلفة وحالات متجددة تشبه ما نراه في تطور الفرد . فتبدأ الدولة فتية ، ثم يدب إليها الترف ، وتصاب بالشيخوخة ثم تموت وتتعقبها دولة أخرى . وقد أخذ عليه بعضهم أنه أخطأ في هذه الناحية . ولكن قد يلتبس له المذرب بأنه يتحدث عما عرف ، أى عن الدول العربية ، مثل الدولة الأموية والعباسية والدول التي تتبعها ، وتلك حقائق لا تنكر ؛ وبأنه كان لا يعرف النظم الحالية فلا سبيل إلى الاحتجاج عليه بما لم ير . هذا إلى أننا إذا نظرنا إلى المجتمعات الراهنة استطلعنا أن نفرق فيها بين تطور الأمة وتطور نظام الحكم فيها ^(١) . كذلك قرر ابن خلدون حقيقة اجتماعية أخرى عند ما ذكر

أن التطور الاجتماعى يستتبع نوعاً من التطور الخلقى . وإذا أمكن بعد ذلك كله أن يوجه إليه شيء من النقد في بعض المسائل الفرعية فن الواجب أن نمترب له بالفضل ، وأن نصدر حكماً عليه بناء على الآراء الاجتماعية التى سبقته أو عاصرها ، لا بالنظريات الاجتماعية الحديثة . فلقد أخذ عليه مثلاً أنه يفسر بعض الظواهر الاجتماعية ببعض العوامل النفسية لدى الفرد ، بدلاً من أن يعتمد في ذلك على دراسته لنفسية الجماعة وعواطفها ، على نحو ما يفعل « دوركايم » . ومع هذا فإننا نرى أن هذا النقد لا قيمة له ؛ إذ ثبت في الدراسات الاجتماعية الحديثة أن التفرقة بين الفرد والمجتمع على النحو الذى قرره « دوركايم » وأتباعه تفرقة وهمية ومزيفة ؛ لأن المجتمع إذا أثر في الفرد فالفرد يؤثر فيه أيضاً . وهناك أفعال وردود أفعال متبادلة بينهما . ولهذا يرجع أكثر علماء الاجتماع في أواخر النصف الأول من القرن العشرين عن فكرة « دوركايم » ويمتربون بأن « تارد » الذى كان يفسر المجتمع بالفرد أصاب جانباً من الحقيقة .

وأخيراً نرى أن ابن خلدون كان سابقاً لمصره ، وأن أصدق شاهد على عبقريته وعلى اتبامه العلمى في دراسة أمور المجتمع أنه حدد الطريقة في علم الاجتماع

(١) مثال ذلك أن المجتمع الأمريكى في تدم مستمر ؛ في حين أن نظام الحكم وهو حزبى يمر بأطوار ، كالتى ذكرها ابن خلدون ، فيبدأ الحزب فتياً ، ثم يدب إليه الفساد والرشوة والترب فتدول دولته ، ويأتى حزب آخر بعده .

واهتمدى إلى الكشف عن كثير من حقائق هذا العلم . وليس لأحد بعد ذلك كله أن يطلب إلى مفكر واحد أن يضع أصول علم فيستوفى جميع نواحيه ، ويحدد جميع ظواهره ، ويقف على قوانينه وطرق بحثه إذا كان هذا العلم لم ينته بعد إلى هذه الغاية .

٤ — محاولات القرنين السابع عشر والثامن عشر

لكن لم يخرج علم الاجتماع إلى حيز الوجود ، على الرغم من المحاولات السابقة التي تمتاز إحداها بالعمق والأصالة والاعتماد على منهج المقارنة . وكان من الضروري أن تأتي محاولات عديدة تمهد لنشأة هذا العلم الجديد . وكان عصر النهضة والاستعمار الأوربي من العوامل التي ساعدت على التمجيل بهذه النهضة . فإن شعوب أوروبا لما تحررت من سيطرة الكنيسة واستردت سلطانها واستقلالها اتجهت إلى الاستعمار وبسط نفوذها على أصقاع العالمين القديم والجديد . وأدى ذلك إلى وجود علوم إنسانية جديدة ، كعلم الآثار وعلم مقارنة الأديان ، وعلم الاقتصادى السياسى . وقد زود الرواد والبشرون هذه العلوم بعدد كبير من الوثائق الخاصة بمحضرات وديانات شعوب المستعمرات . فانتسح مجال البحث والمقارنة أمام الباحثين فى القرنين السابع عشر والثامن عشر ، ووجدوا مادة دسمة لدراساتهم ومقارنتهم . ومع ذلك غلب الطابع الفلسفى على الدراسات الاجتماعية ، واختلط البحث فى أمور المجتمع بنظرة فلسفية يطلق عليها اسم فلسفة التاريخ . وفيما يلى وصف للمحاولات التى قام بها « فيكو » و « منتسكيو » و « جان جاك روسو »

١ — محاولة « فيكو »^(١)

عرض « فيكو » آراءه فى كتابه « العلم الجديد » الذى ألفه فى سنة ١٧٢٥ م .

(١) « جان باتيست فيكو » [Jean Baptiste Vico] ولد فى سنة ١٦٦٨ وتوفى سنة ١٧٤٤ م . وكانت نشأته فى أسرة فقيرة بمدينة نابولى . وبدأ بدراسة القانون ، ثم عنى بدراسة التاريخ واللغة . وبعد مؤسس فلسفة التاريخ فى أوروبا . وتبدو فى آرائه الفلسفية آثار هفاته القانونية .

وحاول فيه أن يحدد الصفات العامة للتطور الاجتماعى لدى جميع الأمم . ولم يعرف هذا الكتاب فى أوروبا إلا عند ما ترجم فى أوائل القرن التاسع عشر . وكان تأثيره عظيما فى تفكير الفرنسيين ، وبخاصة « أوجيست كونت » . وعلى الرغم من ثقافته ذات الطابع الدينى فقد حرص على عدم استخدامها مباشرة فى تفسير نشأة المجتمعات ؛ لأنه أراد تحديد القوانين الطبيعية للتاريخ ، بغض النظر عن كل تدخل يدل على وجود المعجزات أو العناية الإلهية . وقد تأثر من جانب آخر بتفكير « أفلاطون » لأنه يريد الاهتداء مثله إلى « التاريخ المثالى للقوانين الطبيعية التى تتوقف عليها مصائر جميع الأمم : فى نشأتها وتقدمها وتدهورها وانهارها » وهو يشبه أفلاطون فى القول بأن التطور الإنسانى دائرى ، أى ينتقل بالإنسان مع حالة الحمجية إلى نظام المدينة ثم إلى نظام الأباطوريات أو الديمقراطية . ثم تهاجم المجتمعات فى هذه المرحلة الأخيرة ، وترجع إلى حالة الحمجية والاستبداد وهكذا دواليك . وعلى الرغم مما تخطوى عليه فكرة التطور الدائرى من ضروب النقص فإن « فيكو » يمد من طلائع الدراسات الاجتماعية بمعناها الحديث . وهو يمتاز بما سبق أن امتاز به ابن خلدون من الإلحاح فى ضرورة استخدام منهج المقارنة الذى انتهى به إلى تقرير قانون التطور أو قانون الحالات الثلاث :

١ — منهج فيكو :

بدأ « فيكو » ، على غرار ابن خلدون ، بتوجيه النقد إلى المنهج السائد فى عصره ، وهو منهج تحليل المعانى الذى ابتكره « ديكارت » . فإن أنصار هذا المنهج يريدون معرفة كل شئ فى أقصر زمن وبأقل عناء ، ويخيلون أن معرفة الحاضر وحدها وتحليل أفكارهم عنه يكفيان فى تحديد طبيعة الماضى ؛ وأن جميع أفراد البشر يختلفون فيما بينهم بالمواطف والأهواء ، ويشتركون فى صفة عامة وحيدة ، وهى العقل ؛ وأن ما يقرره العقل فى الوقت الحاضر كاف فى تفسير ما حدث فى بدء الإنسانية ، ما دام الإنسان الأول كان يفكر تفكيراً عقلياً شبيهاً بتفكير الإنسان فى العصر الحاضر ، ولذا تزامم متى عجزوا عن تكوين فكرة

صادقة عن الأشياء البعيدة المجهولة تخيلوها على نسق الأشياء التي يعرفونها . ويرى « فيكو » أن الإغريق أخطأوا من قبل عندما اتبعوا هذه الطريقة لتفسير نشأة المجتمع ، فقالوا إن عقل الفرد هو الذي أرشده إلى ضرورة الاجتماع بأمثاله . مع أن الواقع على عكس ذلك ؛ لأن العقل ، كما يرى « فيكو » ، ليس العنصر المشترك بين البشر ؛ إذ يرجع الاتحاد العميق بين الناس إلى أن جميع الطبقات والشعوب والأمم — بل الإنسانية كلها — تشترك في الإحساس ببعض المواطف التي لا يصحبها التفكير . وهذه المواطف القائمة تنشأ في آن واحد لدى جميع الشعوب التي يجهل بعضها بعضاً ، وتؤدي إلى وجود قوانين مطردة خاصة بنشأة المجتمعات ، دون أن تكون هذه القوانين وليدة العقل أو التفكير النظري ، ولا يمكن معرفة هذه القوانين بطريقة تحليل الممانى التي تمت امتداداً للمنهج الأرسطوطاليسي الذي كان متجماً في المصور الوسطي .

فما المنهج الذي ينصح به « فيكو » ؟ إن المنهج الوحيد الذي يصلح في دراسة الاجتماع البشري هو المنهج الاستقرائي ، ويكون ذلك بتطبيق منهج العلوم الطبيعية على دراسة الظواهر الإنسانية ، وباستخدام المقارنة لاستنباط القوانين . وهنا يحتاج هذا المنهج إلى اللثة لدراسة الوثائق التي تركتها الشعوب القديمة من مصريين ويونان ورومان . وتؤدي المقارنة بين هذه الوثائق التاريخية إلى أن قانون التطور واحد لدى جميع هذه الأمم ، وقد عني « فيكو » بدراسة وثائق العصر القديم وبخاصة أشعار « هوميروس » والتشريعات البدائية مثل الألواح الإثنى عشر ، ورفض الاعتماد على المصادر التي كانت موجودة في القرن السادس عشر والتي تتحدث عن علوم قديمة لدى الكلدانيين لأنه حكم بأنها مزيفة . وكان اهتمامه موجهاً إلى دراسة الوثائق الخاصة بالحوادث التاريخية والعقائد الدينية والتقاليد التشريعية والمعادن الخلقية واللغات التي كتبت بها هذه الوثائق . ويؤخذ عليه أنه لم يعتمد إلا على مصادر قليلة ، وبخاصة إذا قورنت بالمصادر التاريخية التي كانت في عصره ؛ وأنه لم يدرس الوثائق الخاصة بالشعوب البدائية أو بشعوب الشرق الأقصى . ومع هذا كان منهجه صحيحاً لأنه استقرائي ، ولأنه لا يعتمد على المفروض الخيالية إلا نادراً .

ب - نتائج هذا المبرهنة :

يرى « فيكو » أن المجتمعات لم تنشأ بسبب التفكير العقل ؛ لأن هذا التفكير لا يوجد حقيقة إلا إذا وجدت دولة وحضارة . كذلك تدل الوثائق التاريخية على أن المجتمعات نشأت على نحو آخر . وقد اعتمد على الخيال لكي يفسر لنا نشأة الحياة الاجتماعية الأولى فقال : إن الناجين من الطوفان شرعوا يجوبون خلال الغابة العالمية الكبرى ، وكانت تسيطر عليهم عاطفة إنسانية قوية ترجع إلى خيالهم الجامح ، وهي عاطفة الفزع الديني التي اضطرتهم إلى الاحتماء بالمنارات خوفاً من غضب الآلهة الذي كان ينصب عليهم على هيئة الصواعق . وهكذا نشأت المساكن الأولى ، وأخذت الطقوس الدينية تحدد سلوك أفراد الجماعة تحديداً صارماً ، وظهرت تقاليد الزواج بامرأة واحدة ، ثم نشأت العائلات الخاصة واستقلت كل عائلة بمسكنها . وفيما بعد اتسع نطاق العائلة بانضمام جماعة من الموالى الذين كانوا منتشرين في الغابة . ثم تجمعت العائلات فنشأت المدن ، وسيطر على أمورها رؤساء العائلات ، وأصبح الشيوخ هم الذين يحكمون المدن . ولم تكن للموالى والأرقاء حقوق سياسية . فانقسمت كل مدينة إلى طائفتين : طائفة السادة وطائفة السودين ، ولم يكن لهؤلاء الآخرين حق مدنى إلا فيما يحفظ عليهم حياتهم . وفيما بعد اختلفت الفروق بين الطبقتين . وأصبحت الحقوق المدنية مشتركة بين الجميع . وهذا هو ما حدث في الإمبراطورية الرومانية التي أنهارت تحت ضربات المتبررين ، فبادت المجتمعات من جديد إلى حالة الهمجية ، ثم تبعها مرحلة النظام الطبقي ، وأخيراً جاءت مرحلة النظام الديمقراطي .

من هذا يتبين لنا أن التطور في رأى « فيكو » يمر بمراحل . وقد حدد هذا المفكر فكرته على هيئة قانون يسمى بقانون الحالات الثلاث — وسنجد ما يشبه هذا القانون لدى « أوجيست كونت » — وهو يسبر عن النظام الطبيعي الذي تخضع له المجتمعات في تطورها :

أولاً — الحالة الأولى : وهي عصر الآلهة . وكان الحكم فيه من رجال الكهنوت ، وكل شيء ملك للآلهة . وكان الحكم استبدادياً ، والدين يتدخل في كل شيء : في الأسرة والتقاليد ونظام الملكية . وبالاختصار كانت جميع الروابط الاجتماعية قائمة على أساس العقائد . وكانت هذه تعتمد بدورها على الخيال وعاطفة الخوف . وكان وجود هذه العاطفة دليلاً على العناية الإلهية ؛ لأنه ما كان من المستطاع أن يتناسك المجتمع دونها لأن الخوف هو الذي يقف حائلاً أمام الشهوات واستخدام العنف .

ثانياً — الحالة الثانية : وهي عصر الأبطال . وفيه كان الحكم من رؤوس العائلات الكبرى ، أى أن الحكم فيه كان استقرائياً . وكان المجتمع يخضع لقانون القوة . فالحق للأقوياء لا للضعفاء . ومع هذا كان الدين يعمل على تخفيف وطأة هذا القانون . وحينئذ كان التطور هنا معناه الانتقال من الخضوع لرجال الدين إلى طاعة الأشراف .

ثالثاً — الحالة الثالثة : وهي عصر الإنسانية . ولا تعتمد القوانين في هذا العصر على الدين أو القوة ؛ بل يقررها العقل . وإذا جاء ظهور العقل متأخراً فذلك دليل أيضاً على وجود العناية الإلهية ؛ إذ يجب ألا يحىء حكم العقل إلا بعد نضجه . فإن للملاحظات المادية ترشدنا إلى أن الشبان الذين يطلعون ، منذ عهد مبكر ، على العلوم العقلية البحتة قد يصبحون — كما يقول « فيكو » — رجالاً مرهفين الذكاء ، ولكنهم يمجزون عن تحقيق عظمائم الأمور في حياتهم . وما ينطبق على الأفراد ينطبق على الأمم أيضاً ؛ لأن الأمم التي تسرع في تطورها ، وتقفز من الحالة الأولى إلى الحالة الثالثة لا تترك آثار عملية كبرى ، كما هي الحال في الحضارة اليونانية والحضارة الفرنسية .

* * *

ولما أراد « فيكو » التحقق من صدق هذا القانون طبقه في العصر القديم على مدينة « روما » التي انتقلت من حالة الحمجية إلى نظام المدينة ثم إلى نظام

الأمبراطورية الديمقراطية. أما في المصور الوسطى فكان حكم الأمم المتبربرة يمثل
المصر الحمجى ، وكان عهد الاقطاع مقابلا لمصر البطولة ، وكانت النهضة
الإيطالية ، في أواخر القرون الوسطى ، تعبر عن عصر الإنسانية . أما في عصر
« فيكو » فإن روسيا كانت تعبر عن الحالة الأولى ، واليابان عن الحالة الثانية ،
وإنجلترا عن الحالة الثالثة .

ونلاحظ أن هناك وجه شبه قوى بين منهج ابن خلدون ومنهج « فيكو » ،
لأن كلا منهما بدأ بنقد الطريقة التقليدية المتبعة في عصره ، ثم نصج باستخدام
المنهج الاستقرائى والمقارنة في دراسة الشعوب والظواهر الاجتماعية . وقد عرض
كل منهما لفكرة التطور ، وإن امتاز ابن خلدون بأنه فطن إلى تأثير الظواهر
الاجتماعية بعضها في بعض ، وإلى وجود عوامل أخرى تؤثر فيها ، وهى العوامل
الجغرافية والمناخية ، والعوامل النفسية الفردية .

ب — محاولة منتكسبو^(١)

كانت الفكرة السائدة ، منذ عهد السفطائين ، أن القوانين الإنسانية نسبية ،
أى تختلف باختلاف الشعوب ، وباختلاف المراحل التى يمر بها شعب بعينه ، مما يدل
على عدم وجود أسس ثابتة للعدالة الإنسانية . فجاء « منتكسبو » ، وبين
في كتابه « روح القوانين » ، أن الظواهر الإنسانية سواء أكانت تشريعية ،
أم سياسية أم اقتصادية تخضع لقوانين ثابتة . فبها اختلفت قوانين الشعوب
وعاداتها الخلقية فإن أفرادها لا يصدر عن سلوكهم تبعا لما يوحى إليهم الهوى ؛
بل وفقا لقواعد ثابتة تقتضيها طبائع الأشياء نفسها . فهناك قوانين اجتماعية
عامة تنطبق على الحالات الجزئية ، كما أن كل قانون خاص يرتبط بقانون آخر ،
أو يرتب على قانون أشد عموماً منه . ولذا فإن تاريخ كل أمة ليس إلا نتيجة

(١) هو البارون « شارل دى منتكسبو » . ولد على مقربة من مدينة « بوردو » سنة ١٦٨٩
وتوفى سنة ١٧٥٥ ، وقد رحل إلى إيطاليا وسويسرا وهولندا وإنجلترا ثم عاد إلى فرنسا .
وله كتابان مشهوران هما : « ملاحظات عامة على عظمة الرومان وتدهورهم » (سنة ١٧٣٤) ،
وكتاب « روح القوانين » (سنة ١٧٤٨) .

حتمية لقوانينها الاجتماعية . ويقول « منتسكيو » إنه لما فحص القوانين الوضعية لدى الشعوب وجد أنها لا تقوم على التعسف ؛ بل توجد بينها علاقات متبادلة ، بمعنى أن قانوناً ما يتضمن قانوناً آخر أو يتناقض معه . ولا يتوقف ذلك على رغبة الأفراد ؛ بل على طبيعة اجتماعية ضرورية . ولذا نجد يعرف القوانين بأنها العلاقات الضرورية التي تنجم عن طبيعة الأشياء ، والتي توجد بين مختلف الكائنات . وقد استشهد على ذلك بأن هناك تلازماً بين طبيعة نظام الحكم في مجتمع ما وبين سياسته التشريعية وقوانينه المدنية وقانونه الجنائي وقوانينه الخاصة بالسلم أو بالحرب أو بالتعليم . فإذا تغير النظام السياسي تشكلت هذه القوانين بصورة أخرى . كذلك يختلف نصيب الأفراد في الحرية السياسية باختلاف القوانين المدنية والاقتصادية . وإلى جانب ذلك كله تتدخل بعض العوامل الطبيعية كالمناسخ ونوع التربة ، وبعض العوامل الاجتماعية كالمعدات وكثافة السكان والمعتقدات الدينية . وتساهم هذه العوامل جميعاً في تعديل القوانين التشريعية . ولا ينكر « منتسكيو » من جانب آخر تأثير الإرادة الإنسانية في الحياة الاجتماعية ؛ لأنه يعترف بحرية الفرد وذكائه وقدرته على تسخير القوانين الطبيعية وتحوير القوانين الإنسانية . فليست هذه القوانين الأخيرة جامدة ، وإنما تخضع للإرادة الإنسانية التي تحاول العثور على أفضل القوانين الممكنة . وهذا هو ما أراد تحقيقه عند ما درس النظم السياسية المختلفة ، وفضل أحدها على النظم الأخرى .

وقد استخدم « منتسكيو » المنهج التاريخي المقارن ، فدرس المصر القديم لدى الإغريق ، وتاريخ الأمم الأوروبية والبلاد الشرقية . ووجد أن نظم هذه الأمم على اختلافها تخضع لقوانين ضرورية . وهو لم يستخدم هذا المنهج المقارن إلا ليعرض على المشرعين عدداً من النماذج التي ربما كانت مصدر وحى لهم في وضع القوانين . ليعرهن في آن واحد على أن أفضل النظم الحكومية هو الذي يحقق أكبر قسط من الحرية للأفراد . فهو إذن فيلسوف مثالي يهدف إلى غاية عملية محددة ، وهي إصلاح المجتمع . ولكنه يعترف ، في الوقت نفسه ، بأن القوانين لا يمكن أن تكون عامة لجميع الشعوب ؛ بل لكل شعب منها قوانينه التي تتلاءم مع طبيعته وتاريخه

وقال ليه، ومن النادر جداً أن تصلح قوانين شعب لشعب آخر :

وأخيراً فرق هذا الفيلسوف المؤرخ بين ثلاث نظم هي: النظام الديمقراطي الإنجليزي، والنظام الملكي الأوربي، والنظام الملكي الشرقى. ورأى أن أفضل هذه النظم هو النظام الأول الذى استطاع فصل السلطات اثلاث بعضها عن بعض على نحو مثالى؛ لأن كل سلطة تصبح مستقلة وتشرف، فى آن واحد، على السلطين الآخرين، وهكذا يحد من طغيانها. وهذه السلطات هي السلطة التشريعية التى تتمثل فى مجلس النواب من الشعب ومجلس اللوردات من الاستقراطيين، والسلطة التنفيذية التى يشرف عليها الملك، والسلطة القضائية التى يشرف عليها الشعب. ويأتى بعد ذلك النظام الملكى الأوربي. وفيه يجمع الملك بين السلطين التشريعية والتنفيذية. وإنما كان أدنى مرتبة من النظام السابق؛ لأنه يوشك أن يقلب نظاماً استبدادياً كالنظام الملكى لدى الشرقيين، ذلك النظام الذى يتطلب خضوعاً تاماً للمستبد، والذى لا يتحقق فيه هذا الخضوع إلا بخوف الرعية من الظلم.

من هذا ترى أن «منتسكيو»، وإن استخدم منهج المقارنة بين شعوب مختلفة، ونص على وجود قوانين اجتماعية ضرورية كالقوانين الطبيعية، فإنه لم يدرس المجتمعات من حيث تطورها؛ بل من حيث استقرارها، ولم تكن دراسته علمية بمعنى الكلمة، لأنها كانت تهدف إلى غرض مثالى عاجل وهو تحقيق أكبر قسط من الحرية، هذا إلى أنها عنيت أكثر ما عنيت بالناحيتين السياسية والتشريعية؛

ح — جاك روسو: (١)

عرف «روسو» فى فرنسا برسالته الشهيرة المسماة «رسالة فى أصل عدم المساواة» وفيها يفلب طابع التشاؤم؛ لأنه أراد البرهنة بها على أن الحياة الاجتماعية شر بالنسبة

(١) ولد فيجنيف سنة ١٧١٢. وبدأت حياته مضطربة منذ صباه المبكر. ثم انتقل إلى باريس سنة ١٧٤١ ومنها ذهب إلى فينسيا ثم عاد إلى باريس. وله إنتاج ذو اتجاهات شتى يجذب فيه الملاحظة على المتطوع. وأهم ما كتبه فى المسائل الاجتماعية: «رسالة فى أصل عدم المساواة»، «والمقد الاجتماعي» فى سنة ١٧٤٣. وتوفى سنة ١٧٨٨. وكان من أكبر كتاب ومفكرى القرن الثامن عشر الذين مهدوا لثورة الفرنسية.

إلى الإنسان ، وأن نمو الحضارة سبب في تدهور الفرد والقضاء على أفضل الصفات الطبيعية لديه كالجرية والميل إلى الخير . ولما أراد « روسو » أن يبين السبب في الفروق الاجتماعية بين الأفراد لم يشأ أن يعتمد على ما يقرره التاريخ ؛ وإنما تخيل أن الإنسان كان يوجد ، في أول الأمر ، في حالة طبيعية ، وكان على صلة بالطبيعة التي تحدد سلوكه ، ومعنى ذلك أنه كان يسلك مسلكاً توحى به إليه غرائزه . ولكن بعض العوامل الطبيعية أتاحت له أن يتصل بأقرانه ، حتى يحتفظ لنفسه بالبقاء . فالسنوات الجفاف وشدة الحر في الصيف وشدة البرد في الشتاء دعت إلى الحياة في جماعة . وبذلك انتقل من حالة الطبيعة إلى حالة الجمعية . فعاش في قطعان تقاتل بالصيد . غير أن هذه القطعان كانت مؤقتة يجتمع أفرادها ويفترقون تبعاً ، لما تدعو إليه الحاجة . ثم زادت درجة الاتصال بين أفرادها بسبب الزلازل والفيضانات ، فنشأ المجتمع بصفة دائمة . وصحب ذلك تدهور في الأخلاق ، وظهرت كثير من المواقف الخسيسة كالحسد والطمع والحقد . ولم تلبث الفوضى أن سيطرت على المجتمع ، لأنه لم تكن هناك قوانين تردع الأفراد سوى الخوف من الثأر . ثم وقعت حادثة تاريخية كبرى حولت مجرى الحياة الاجتماعية ، وهى الكشف عن الحديد . فإن استخدام هذا المعدن في الزراعة أدى إلى وعود نوع جديد من الحضارة وهو الحضارة الزراعية التي تقوم على أساس العمل المستمر والصبر . ولما كان الأفراد يختلفون فيما بينهم من حيث القوة والمهارة كان من الطبيعي أن تظهر بينهم الفروق التي أخذت تزداد اتساعاً ، حتى انتهى ذلك بانقسام المجتمع إلى طبقتين من الأغنياء والفقراء . وفيما بعد ظهرت جماعة من قطاع الطرق الذين أصبحوا خطراً على الأغنياء . فاضطر هؤلاء إلى الاتفاق فيما بينهم لحماية أنفسهم ، فوضعوا بعض القواعد للمحافظة على السلم . وهكذا نشأت حضارة المدن وخرجت القوانين إلى حيز الوجود ، وأصبحت عقبة في سبيل الفقراء ومصدر قوة وطنيان للأغنياء . وصحب ذلك كله أن اختفت الحرية ، ورسخت أقدام نظام الملكية ، وبدأت ظاهرة عدم المساواة بين أفراد المجتمع الواحد في أجلى صورها ^(١)

(١) يخالف « روسو » هنا ما يقرره علم الاجتماع من أن الأفراد لم يكونوا منزولين ثم اجتمعوا ، ومن أن الملكية ، سواء أكانت فردية أم اجتماعية ، وجدت منذ القدم .

ولما كان « روسو » يهدف ، كسابقه من الفلاسفة ، إلى الإصلاح ، ولما كانت العودة إلى الحالة الطبيعية مستحيلة ، كالمودة إلى العصر الذهبي في رأى « أفلاطون » ، ففكر في وضع نظام جديد يحقق في حالة الحضارة الراهنة كل ما تنطوى عليه حالة الطبيعة أو الفطرة من مزايا . وقد عرض فكرته هذه في كتابه المسمى « المقد الاجتماعي » . وهو تتلخص في أن الحياة الاجتماعية لما أصبحت ضرورية ، على الرغم مما تنطوى عليه من شرور ، فمن الواجب أن يغفل المصلحون على تطهيرها وتحقيق المساواة بين الأفراد وضمان الحرية لكل فرد منهم . ولا يمكن الجمع بين حالة الحضارة وحالة الطبيعة ، أى بين الأخلاق والحرية إلا في النظام الجمهورى ، وهو أفضل النظم الاجتماعية في رأى « روسو » . ولكن الجمهورية لا توجد فعلاً إلا إذا كانت هناك قوانين من الصلابة أو اللتانة بحيث لا تنثنى تحت ضغط أى إرادة أو قوة فردية . وليس القانون الثين الذى لا ينال منه الأفراد سوى الإرادة العامة الشعب كله ، وهى الإرادة التى تضع الحدود لكل الواجبات الفردية . ولا تتحقق الإرادة العامة إلا إذا تنازل كل فرد عن إرادته الخاصة طوعاً . فتصبح الإرادة العامة ، على حد تعبير « روسو » ، الصوت السماوى الذى على كل فرد قواعد العقل العام^(١) . وفي هذه الحال تنمضى الإرادات الفردية التى لو وجدت لكانت عقبة في سبيل الإرادة العامة . وهذا هو معنى المقد الاجتماعى الذى يوجب على كل فرد في المجتمع أن يضحي بنفسه وبحقوقه للمجتمع بأسره . ولكنه في الوقت الذى يتنازل فيه عن كل شيء ، يرى المجتمع يعطيه كل شيء أيضاً ، أى يعطيه حقوق الحياة الاجتماعية السليمة ، ومزايا الحياة الخلقية الفاضلة . فلا وجود إذن للحقوق ولا للأخلاق إلا إذا وجدت قواعد يخضع لها الجميع على حد سواء . ولا توجد هذه القواعد إلا إذا وجدت الإرادة العامة . فبالعقد الاجتماعى ينكر الفرد نفسه

(١) سنجده ما يشبه هذه الفكرة لدى « دوركايم » الذى يتسب إليه علم الاجتماع . فهو يتحدث هو الآخر عن عقل عام أو جمى يفرض على الأفراد سلوكهم ، ويصفه بأنه أسى من عقول الأفراد ، وينتهى بأن يحطه موضع عبادة وتقديس . وما يؤسف له أن أتباع مدرسته يبحسون « جان جاك روسو » في كثير من المسائل ، ولكنهم لم يفتنوا إلى صلة القرابة بينه وبين أستاذهم في هذه المسألة الخاصة .

ككائن حسي ، ويؤكد وجوده باعتبار أنه كائن خلقى عاقل .

فالنظام الاجتماعي الفاضل في رأى « روسو » هو النظام الذى تتحقق فيه الإرادة العامة ، أى النظام الديمقراطي المطلق ، ويريد به الجمهورية التى تسيطر فيها المصلحة العامة وحدها . وهو لا يريد إذن النظام الديمقراطي الذى عرفه الأغريق ، والذى كان يُصحب دائماً بوجود مجالس ساخبة يغلب عليها حماس النواء ، وتعتبر فيها الأحكام عن نزعات الأفراد وميولهم أكثر من أن تصدر ، بناء على قوانين محددة . أما النظام الجمهورى الحقيقى فهو نظام مدينة « جنيف » . ومن الواجب أن تكون الدولة صغيرة ، وألا تتجاوز مدينة واحدة على أكثر تقدير . كذلك يجب ألا تتسع للترف ؛ لأنه يفسد الأغنياء والفقراء على حد سواء . أما الأغنياء فلا تهم يفقدون بسببه كل قدرة على مواجهة صماب الحياة . وأما الفقراء فلا نه يثير لديهم الطمع والحسد . ومثل هذه الدولة الفاضلة لا تحتاج إلا إلى عدد قليل من القوانين . ومتى وجب تشريع قوانين جديدة ، واقترحها أحد المصلحين ^(١) شعر الناس جميعاً بضرورتها ؛ لأنها تعبر عن الإرادة العامة . ولكن ذكاه الشرع والإرادة الطيبة لا تكفى ؛ بل لا بد من وجود حكومة تدير على هدى من الديانة الطبيعية التى لا تضم سوى عدد قليل من العقائد الواضحة التى لا تحتاج إلى تفسير أو تأويل ، كالإيمان بوجود الله العليم القادر ، واعتقاد أن الأشرار يلقون المذاب وأن الأطهار ينالون خير جزاء في الحياة الأخرى . وهنا ينبئنا « روسو » بكراميته للمسيحية التى سيطر عليها رجال الكهنوت ، والتى تحفز على استبداد الرؤساء وعلى رقي المرءوسين ^(٢) .

تلك هى آراء « روسو » فى الإصلاح الاجتماعى . ومن البديهي أن فكرة الإصلاح وحدها لا تتلائم مع الدراسة الموضوعية التى تحاول معرفة الأشياء حسبما توجد عليه فى الواقع ، لا حسبما ينبئ أن تكون . ومهما يكن من غلبة

(١) يرى « روسو » أن هذا الصلح المصلح لا بد أن يكون رجلاً ممتازاً وغازقاً للعبادة ، مثل « كاتن » .

(٢) عبر « روسو » عن رأيه هنا فى أحد كتبه بقوله على لسان قيسس : « ما أكثر الوسطاء بين وبين الله » !

الماطقة على تفكيره ، ومن اعتماده على الخيال في تصوير الحياة الاجتماعية في ما ضيها ومستقبلها ، ومن انصرافه عن دراسة الظواهر الإنسانية فما لا ريب فيه أنه استطاع التمهيد بهذه الآراء لأكبر الحوادث التاريخية والاجتماعية ، أى للثورة الفرنسية التى عجلت بإنشاء علم الاجتماع .

٥ — محاورات القرن التاسع عشر

لما انتهت الثورة الفرنسية بتقويض أسس المجتمع القديم حاول بعض المفكرين من أمثال « سان سيمون » و « أوجيست كونت » بناء المجتمع الجديد على أساس علمي . فكانت هذه آخر المحاولات التى مهدت لنشأة علم الاجتماع وتحديد منهج البحث فيه . ونلاحظ لدى هذين المفكرين رغبة في دراسة طبيعة المجتمع قبل إصلاحه ، وإن كان ثانيهما أكثر اهتماماً بالدراسة العلمية التمهيدية .

١ — محاولة سانه سيمون^(١)

عاصر هذا المفكر الثورة الفرنسية ، وشهد كيف تقوض النظام السيامي القديم ، وكيف تبعه الاضطراب الاجتماعى الذى يسبق عادة ، أو يصحب ، ميلاد كل نظام جديد . واعتقد أنه لاسبيل إلى القضاء على هذا الاضطراب إلا بوضع علم للسياسة . ذلك بأنه رأى أن أصحاب دائرة المعارف فى القرن الثامن عشر حاولوا الهدم وبجحوا فيه بالفعل . ولكنهم لم يضعوا أسس البناء للأجيال التى جاءت من بعدهم . ولما كانت الإنسانية لم تخلق ، على حد تعبير « سان سيمون » ، لكى تسكن الأطلال وجب على مفكرى القرن التاسع عشر أن يضعوا دائرة معارف جديدة تهدف إلى البناء . ومن جانب آخر لا يخفى عداوته للنظام الكاثوليكي . فقد أصبح هذا المذهب

(١) (Saint Simon) ولد فى سنة ١٧٦٠ وتوفى سنة ١٨٢٥ . عاصر الثورة ولكنه لم يشغل بالسياسة فى أثناءها ، بل اتجه إلى التجارة ، وأثرى بسببها ، وزار إنجلترا وألمانيا ، ثم عاد إلى فرنسا ، وتدهورت حالته المالية ثم أخذ يحاول إنشاء مذهب سياسى اعتقد أنه كاف فى إصلاح المجتمع .

الديني مذهباً إنسانياً مادياً بسبب رجال الكهنوت الذين شوهوا الدين المسيحي ؛ ووجهوه وجهة سياسية رجعية يخدمون بها السلطان ؛ في حين كان ينبغي لهم أن يعودوا إلى الشرع القديم الذي كان ينادى بالحب والمساواة . وإن شعار المسيحية الراهنة شعار سلبي ؛ لأنها تقول : لا تصنع بغيرك ما لا تحب أن يُصنع بك ، مع أنه يمكن التعبير عن شعارها المبدئي بعبارة حديثة على النحو الآتي وهو « تحسين الكيان الأخلاق والمادى لأكثر الطبقات عدداً ، وأن يكون هذا التحسين في أسرع وقت وعلى أكل صورة ^(١) » ولذا فهو ينصح بأن يستعاض عن كل من المسيحية ومذهب الألوهية بديانة جديدة تقوم على أساس المعرفة العلمية للظواهر الطبيعية وتعتمد على سلطة روحية تتألف من كبار رجال العلم بحيث يكون شعارها « من الواجب على كل إنسان أن يعمل » . وقد عرض هذه الأفكار في كتبه المختلفة ^(٢) ، ثم زاد عليها فيما بعد آراء جديدة تبدل على اتجاهه نحو إنصاف الطبقة العاملة . ففي رأيه يجب ألا يتردد المرء في تفضيل المال ومنهم العلماء على العائلة الملكية والأشراف ورجال الكهنوت وكبار موظفي الدولة . وفي سنة ١٨٢١ أصدر المجلد الأول من كتابه المسمى « المذهب الصناعي ^(٣) » وفيه يعدل آراءه بعض الشيء ، ويقول بضرورة التعاون بين النظام الملكي في فرنسا ورجال الصناعة ضد القانونيين ورجال الجيش ، حتى يمكن تحسين حال أكثر الطبقات عدداً ، وهي طبقة المال . فإن هذه الطبقة ، بدلا من أن تحتل مكان الصدارة في المجتمع الجديد الذي تنخفضت عنه الثورة ، مازالت أدنى الطبقات ضريبة مما يدل على أن المجتمع مازال يخضع للنظام الإقطاعي .

وليس هناك سبيل إلى الإصلاح إلا بعد وضع علم السياسة الذي يعتمد على أسس منهجية ؛ ولن يكون ذلك إلا بتطبيق المنهج الاستقرائي على الظواهر الاجتماعية كما طبق من قبل على الظواهر الطبيعية . فيجب إذن على علماء الاجتماع أن يطردوا الميتافيزيقين والفلاسفة وعلماء الأخلاق من بين صفوفهم ، كما فعل علماء الفلك من

(1) Introduction aux travaux scientifiques du XIX. siècle.

(2) Essquisse d'une nouvelle encyclopédie; Histoire de l'homme, Théorie de la gravitation universelle,

(3) Système industriel.

قيل بملء الفم وأصحاب فن الحرافة (كيمياء الشعوذة) . ومتى استطاع علم الاجتماع التحرر من الدخلاء عليه ، واستخدام المنهج الاستقرائي تبين له أن الطبيعة الاجتماعية تخضع ، هي الأخرى ، لقوانين ثابتة ، أى أن مبدأ الحتمية ينطبق عليها . وظن «سان سيمون» أنه اهتدى إلى الكشف عن أحد مظاهر الحتمية الاجتماعية عندما كشف عما يسميه قانون التقدم . وائس هذا القانون فكرة فلسفية ، كما فهمه المفكرون السابقون ؛ بل هو قانون اجتماعي ينص على أن كل مجتمع يمر تباعا بمرحلة اضطراب تعقبها مرحلة استقرار ، ثم مرحلة اضطراب جديدة وهلم جرا^(١) . وفي مرحلة الاضطراب تبدو جميع أعراض الفساد الاجتماعي من ظهور النزعة الفردية والتنافس الذين يؤديان إلى جميع الشرور وإلى غلبة المصالح الشخصية . ثم يأتي عصر الإصلاح بوضع فكرة جديدة عن المجتمع ، بحيث تنظمه ، وتضع له قانونه ، وتفرض عليه نظامه السياسي ، حتى يحل الترابط والتضامن مكان التناحر . وقد أوصى «سان سيمون» بنظام اشتراكي يحقق للعمال كل ما يجب أن ينالوه من حقوق سياسية ، ويجعل الملكية وظيفية اجتماعية بحيث تراث الدولة الأفراد ، وتصبح الثروة الأهلية وسيلة للإنتاج ، وتحسين الحالة الاجتماعية لأكثر عدد ممكن من الناس .

وعلى الرغم من أن آراء «سان سيمون» كانت ذات صبغة غامضة ، ويغلب عليها طابع الحماس فإنه يمكن تلخيصها على النحو الآتي :

١ - إن المجتمع حقيقة واقعية ، وهو يصلح أن يكون موضوعا لدراسة

(١) يطلق على الأولى اسم (Critique) وعلى الثانية اسم (Organique) . أما في حالة الاضطراب فلا توجد في المجتمع وحدة في التفكير والعمل ، ولا يتألف المجتمع حينئذ إلا من أفراد متباينين متخاصمين . أما في حالة الاستقرار فتتظم جميع الأعمال الفردية ، وتصبغ نحو هدف اجتماعي واضح . وذلك لأن المجتمع يصبح وحدة متماسكة الأجزاء . ويرى «سان سيمون» أنه قد تابعت أربع مراحل حتى عصره في تاريخ العالم القديم . فرحلة الاستقرار هما العصر الإغريقي الذي سيطرت فيه ديانة تمعد الآلهة ، والعصور الوسطى التي سيطر فيها الدين المسيحي . ونجحت مرحلتا الاضطراب عندما انهارت هاتان القوتان ، أى عندما قضى على الديانة الأولى بسبب الفلسفة الإغريقية ، وعلى الديانة الثانية بسبب حركة الإصلاح في القرن الخامس عشر والسادس عشر .

علمية ؛ لأنه يتضمن وجود قوانين ثابتة ، ولأنه ليس مادة غفلا يشكها الناس حسبما يريدون . . وبناء على ذلك يجب أن تطبق القواعد العلمية بدقة على دراسة الظواهر الاجتماعية ، كما تطبق في العلوم الطبيعية ، كذلك يجب أن تطبق مبادئ هذه العلوم الأخيرة على الظواهر الاجتماعية .

٢ — إن طبقة المال يجب أن تكون أقوى طبقة في العصر الراهن ، وأن ترث السلطة السياسية التي كان يتمتع بها رجال الجيش وأصحاب الأملاك حتى الآن .

٣ — ليس لإنسان ما أن يخرج على قانون العمل الذي سيحل مكان القوانين السلبية التي تنادى بها المسيحية .

٤ — يجب أن تنتقل السلطات إلى جميع المال ، بحيث تنتقل السلطة الزمنية إلى عمال الصناعات والسلطة الروحية إلى العمال الروحيين ، ويريد بهم العلماء الذين يخلقون النظام ، ويكفلون التربية والتعليم للمواطنين .

٥ — يجب أن يفسح الدين القديم مكانه لدين جديد ينادى بالأخوة والمحبة بين أفراد المجتمع ، ويحقق الحرية والمساواة الحقيقيتين . وسنجد أن كثير آمن هذه الآراء البعثرة دخلت في مذهب « أوجيست كونت » ، وأن المذهب الاشتراكي استغل بعضها . ومهما يكن من شيء فإن آراء « سان سيمون » لم تكن علمية بالمعنى الذي يسمح بإنشاء علم اجتماع منهجي ؛ لأن فكرة الإصلاح هي الثابتة ، وإن لم تعتمد على دراسة علمية منظمة .

ب — محاولة « أوجيست كونت » (١)

يقال إن « كونت » هو أول من ابتكر مصطلح « علم الاجتماع — Sociologie » للدلالة على العلم النظري الذي يدرس الظواهر الاجتماعية لمعرفة القوانين التي تخضع لها في تطورها وتأثير بعضها في بعض .

(١) ولد « أوجيست كونت » بمدينة مونبليه سنة ١٧٩٨ في أسرة رقيقة الحال . واتجه في دراسته أولاً اتجاهاً أدبياً ، ثم ترك الأدب للدراسة الرياضية . واصل سنة ١٨١٧ « سان سيمون » ، واتجه كثيراً من آرائه . غير أن النزاع ما لبث أن دب بينهما فافضل عنه . وأنشأ مذهبه الفلسفي المعروف باسم المذهب الوضعي (Positivisme) في الفلسفة والسياسة . =

١ — الفلسفة الوضعية :

كان للثورة الفرنسية أثر كبير في توجيه تفكيره ؛ إذ لولا هذه الهزة الاجتماعية لما أمكن — على حد قوله — أن توجد نظرية التقدم ، ولما أمكن تبعاً لذلك أن ينشأ علم الاجتماع الذى يمد أساساً للمذهب الفلسفى الجديد ، أى للفلسفة « الوضعية » ^(١) . فقد وجهت هذه الثورة العقول إلى فكرة إعادة تنظيم المجتمع حتى يحل عصر الاستقرار مكان عصر الاضطراب . كذلك أدت إلى الاهتمام بدراسة المسائل الدينية والاجتماعية التى خلفتها وراءها . وقد حاول المفكرون الذين شبوا مع القرن التاسع عشر أن يضعوا الأسس للمجتمع الجديد ، غير أنهم لم يعتمدوا على الدراسة العلمية الدقيقة . ولا ريب فى أنه يشير هنا إلى « سان سيمون » الذى لم يفتن إلى أن السلك السليم ، يجب أن يكون أقل تسرعاً ولطفة على الإصلاح ؛ إذ لا يمكن الاهتداء إلى حل المشاكل الاجتماعية دون دراستها دراسة تحليلية منزهة عن كل هدف عملى مباشر . ومن جانب آخر نرى هؤلاء المصلحون الخياليون أن الاستقرار الاجتماعى يتوقف على الاستقرار الخلقى ، وأن هذا الأخير يتوقف على وجود تجانس بين العقول بسبب وجود عقائد مشتركة يسلم بها الجميع . وإذن فلا جدوى من أى إصلاح اجتماعى إلا بإصلاح الأخلاق والدين . ولذا يقول « كونت » ؛ « إننى أعد كل مناقشة تدور حول النظم الاجتماعية مناقشة لا طائل تحتها ما دام المجتمع لم ينظم تنظيمًا روحياً ^(٢) » . وهو يرى أن المذهب الكاثولىكى لا يستطيع تحقيق التجانس بين العقول بعد انهيار هذا المذهب تحت ضربات الثورة . فسا نوع المذهب الفلسفى الجديد الذى كتب له — فى رأى « كونت » — أن يسد هذا الفراغ الروحى ؟ أسيكون هذا المذهب وليد التفكير القياسى المنطقى أم يجب أن

== وكانت حياته الماطية مضطربة . وغلب عليه نوع من التصوف فى آخر أيامه ؛ وترك ذلك أثراً كبيراً فى « سياسته الوضعية » . وكانت آراؤه مصدرأ هاماً إستقى منه « دوركايم » رئيس المدرسة الفرنسية فى علم الاجتماع . وتوفى كونت سنة ١٨٥٧ .

(١) يريد بها الفلسفة العلمية ؛ لأن كلمة وضعى مرادفة لكلمة علمى فى لغة « كونت » .

(٢) انظر كتاب « فلسفة أوجيست كونت » ص ٥ .

يكون خلاصة للحقائق التي تقررها العلوم الوضعية ؟ لا ريب في أن « كونت » سيتجه إلى تفضيل فلسفة علمية . ومع هذا فهو يعترف بأن هذه الفلسفة ليست غاية في ذاتها ؛ وإنما هي وسيلة إلى إعادة التجانس الاجتماعي بوضع ديانة جديدة ذات عقائد واضحة يمكن البرهنة عليها ، ولا تتطلب الإيمان بشيء يناقضه العقل . ومعنى هذا أن العلوم الوضعية ستكون أساساً للإيمان قائم على براهين واضحة ، وأن الدين الجديد ، وهوديانة الإنسانية ، يختلف اختلافاً تاماً عن مذهب الألوهية لدى مفكرى القرن الثامن عشر ، وعن الديانة المسيحية التي تقرر أن العقيدة تتناقض مع فكرة البرهنة عليها ؛ في حين أن الحقائق العلمية التي يعتمد عليها الدين الجديد يمكن البرهنة على صدقها ، وفي وسع كل إنسان أن يفهم هذه البراهين لو استطاع تحصيل مقدماتها ^(١) . وتبدو ضرورة هذا الدين من أن العقل لم يعد يقنع بالتفسير اللاهوتي والميتافيزيقي . لأن الاضطراب الذي جاء عقب الثورة لا يرجع إلى أسباب سياسية بقدر ما يرجع إلى الاضطراب الخلقى الذي يترتب بدوره على انهيار عقائد أصبحت العقول لا تستطيع قبولها . وبهذا يتضح طريق الإصلاح الاجتماعي . فيجب إذن البدء بتنظيم الحياة العقلية ، لأن حالة الفوضى التي يمر بها العالم الغربي ترجع إلى اضطرابات عقائده التي تحتوى على آراء لا يمكن التوفيق بينها ؛ فإنها تترتب على منهجين متناقضين ، وهما المنهج الوضعي (العلمى) والمنهج الميتافيزيقي اللاهوتي . وبيان ذلك أن الناس يسلمون من جهة بأن الظواهر الطبيعية تخضع لقوانين صارمة . ولكنهم يفكرون من جهة أخرى أن هذه القوانين تصدق على الظواهر الاجتماعية . ولذا فلن يتحقق الاتساق العقلى التام إلا إذا طبق المنهج الوضعي في جميع العلوم ، طبيعية كانت أم إنسانية ^(٢) . وبهذا يمكن وضع فلسفة علمية لا تتسع

(١) لم يشهد الإسلام مثل هذه الأزمة ، وبخاصة لأن جميع فلاسفته يقررون أن حقيقة العقل والشرع واحدة لا وأنها براهين القرآن تصلح لجميع العقول على اختلاف درجة عوها ومواقفها . انظر : كتاب فصل المقال لابن رشد .

(٢) يقول « كونت » حقاً كان التفكير اللاهوتي الميتافيزيقي مرحلة ضرورية في تاريخ الإنسانية ولكنه لم يعد صالحاً . هنا إلى أنه من المستحيل العودة إلى هذا التفكير لإخضاع العقول لسلطة روحية قوية لأن التاريخ لا يعيد نفسه . ومن العسير أن يدخل الزم عن =

للتفكير اللاهوتي الميتافيزيقي بحال ما .

ب — قانون المحاولات الثلاث :

لم يكن إنشاء هذه الفلسفة الأخيرة ممكناً إلا بعد أن نشأ علم الاجتماع .
لأنها اكتسبت بسببه طابع العموم الذي كان يفتقها، عندما كان الباحثون يدرسون
جانبا هاما من الظواهر بطريقة غير علمية . ويعترف « كونت » أنه لم يهتد إلى وضع
هذا العلم الجديد إلا بعد أن كشف عن قانون الحالات الثلاث ^(١) . ويتلخص هذا
القانون في أن الإنسانية مرت بمراحل ثلاث غلب في كل منها منهج خاص من التفكير .
حقاً إن بعض المفكرين سبقوه إلى تحديد صبغة هذا القانون مثل « تيرجو »
و « كوندسييه » ، ولكنه نسبته إلى نفسه ؛ لأن أحداً من هؤلاء لم يفتن إلى
أهميته الكبرى وامكان اتخاذ أساساً لوضع علم الاجتماع والفلسفة الوضعية التي
ستنتهي بإصلاح المجتمع . وأما الحالات الثلاث فهي :

أولاً — الحالة اللاهوتية:

يريد بها « كونت » ذلك المنهج الذي كان يتبعه الإنسان في تفسير الظواهر
وفهمها بإرجاعها إلى إرادة الآلهة أو الأرواح الخفية . وهذه هي طريقة العقلية
البدائية في تفسير الكون . وإذن فليس المراد بها البحوث النظرية في المسائل
الإلهية على النحو المعروف في العصر الحاضر . وإذن يكون التفسير اللاهوتي
البدائي تفسيراً خرافياً أو أسطورياً . ويقول « كونت » إن هذه الحالة كانت
طبيعية وملائمة للحياة الإنسانية في بدء أمرها ؛ لأن الإنسان ما كان يستطيع

== نتائج التفكير العلمي التي أخذت تزداد عدداً في جميع فروع البحث . ومن الأكيد أن
هذا التفكير سينتصر في آخر الأمر .

(١) وهو صورة تقريبية من قانون الحالات الثلاث لدى « ثيكو » ؛ لأن هذا الأخير
طبقه على النظم السياسية؛ في حين طبقه « كونت » على التطور العقلي . ومع ذلك فهناك فارق
كبير بينهما، لأن « كونت » لا يقول بالتطور البشري كما رأينا ذلك لدى « ثيكو » .

تفسير الكون إلا إذا تخيل أنه يخضع لإرادات شبيهة بإرادته . وفيما عدا ذلك . كان هذا التفسير بمثابة فرض يدمو إلى استخدام الملاحظات والتجارب . كذلك كانت الحالة اللاهوتية ضرورية من الوجهة الاجتماعية ؛ لأن العقائد المشتركة بين أفراد مجتمع ما هي السبب في تجانس هذا المجتمع وبقائه . وقد أدت إلى نشأة طبقة من رجال الدين الذين تخصصوا في البحث النظري ، وكانوا الأجداد الذين انحدر عنهم العلماء .

ثانياً — الحالة الميتافيزيقية

وهي أيضاً نوع من النهج الذى يستخدم في فهم الظواهر بوضع النظريات الفلسفية والفروض العامة ، كفرض الأثير الذى يشرح الضوء والكهرباء ، وكفرض الروح في علم النفس . ويرى « كونت » أن هذه الحالة امتداد للحالة السابقة ، وهي تتجه إلى الاختفاء بعد القضاء على التفكير اللاهوتى ، لكي يتسع للمجال أمام الحالة الأخيرة . وهكذا أدت الحالة الميتافيزيقية وظيفتها الكبرى وهي النقد وهدم الفلسفة البدائية ، وذلك عندما استعاضت عن الإرادات الإلهية بالقوى الطبيعية . وكانت إلى جانب ذلك ضرورية لأنها نقطة الاتصال بين نوعين متضادين من التفكير . ويفسر لنا هذا كيف تحتوى إلى جانب التفسير اللاهوتى للظواهر على بعض القوانين والفروض التى لا تقوم على أساس الاعتراف بإرادة غيبية .

ثالثاً — الحالة الوضعية .

ويريد بها النهج الذى يفسر جميع الظواهر ، سواء أ كانت طبيعية أم إنسانية تفسيراً علمياً . وفيها يقلع التفكير عن القول بوجود إرادات خفية ، وعن وضع الفروض الخيالية لكي يستمض من ذلك بالقوانين الدقيقة الثابتة . وتتمهد هذه

الحالة الأخيرة لوضع فلسفة علمية تتخذ بدورها أساساً للدين والأخلاق ، كما رأينا من قبل . (١)

وقد اعتمد « كونت » على هذا القانون في تصنيف العلوم التي رأى أنها تبدأ بالرياضة ثم علم الفلك ثم علم الطبيعة وعلم الكيمياء ثم علم الحياة لكي تنتهي إلى العلم الأخير وهو علم الاجتماع . وإنما جاء ترتيبها على هذا النحو تبعاً لاختلافها في سرعة الانتقال من استخدام المنهج اللاهوتي إلى المنهج العلمي . ويتوقف كل علم من هذه العلوم على العلم الذي يسبقه مباشرة ، كما يجهد للعلم الذي يليه ، ولما كانت الصلة بين هذه العلوم تدريجية بحيث تنقص درجة عمومها شيئاً فشيئاً . ويزداد تعقيد الظواهر التي تدرسها كلما انتقلنا من علم إلى العلم الذي يتبعه ترتب على ذلك أن عدد الأساليب المنهجية يزداد بالانتقال من أحدها إلى الآخر ، ومعنى ذلك أنه يجب على الباحث في أي علم منها أن يستخدم الأساليب التي تتبع في العلم السابق ، وأن يضيف إليها أسلوباً جديداً يتلاءم مع طبيعة الظواهر . فمثلاً يستخدم علم الفلك المنهج الرياضي ويزيد عليه الملاحظة والفروض . ويستخدم كل من علم الطبيعة والكيمياء الملاحظة والتجربة والفروض إلى جانب المنهج الرياضي . وفي علم الحياة يظهر أسلوب جديد وهو طريقة المقارنة . ولا يعنيها هنا أن ندخل في تفاصيل مناهج هذه العلوم بقدر ما يعنيها أن نمرض وجهة نظر « كونت » في مرتبة علم الاجتماع بالنسبة إلى العلوم الأخرى ؛ وفي المنهج الذي يجب أن يتبعه في دراسة موضوع بحثه .

ج - الصلة بين علم الاجتماع والعلوم الأخرى

يأتى هذا العلم في نهاية تصنيف العلوم . ولذا فهو يحتوي على خصائص

(١) يرى « كونت » أن قانون الحالات الثلاث لا يفسر لنا غيب المراحل التاريخية التي مر بها العقل الإنساني في تطوره ؛ بل يفسر كذلك كيف يتطور تفكير الفرد عندما ينتقل من الآراء الأسطورية إلى آراء علمية واضحة . وهو يعتقد أن هذا القانون يمتد . ولا يمكن نقضه بحال ما ؛ لأنه ما من معرفة إنسانية رجعت القهقري ، أي انتقلت من الحالة العلمية إلى الحالة اللاهوتية أو الميتافيزيقية . ولكن يؤخذ عليه أنه لم يلحظ أن بذور المعرفة العلمية توجد لدى البدائي — أنظر صفحة ١٧٩ إلى ١٨١ — وأن التقدم العلمي لا يفضى ضرورة إلى القضاء على التفكير اللاهوتي أو الميتافيزيقي .

لا نجد لها في علم آخر . ويرجع السبب في ذلك إلى أنه يدرس موضوعاً خاصاً . هذا إلى أنه لا يهدف إلى شيء بل يهدف لوضع الأخلاق والسياسة والدين . ويعترف « كوت » أن هذا العلم مازال في طريق نشأته ، أي أنه لم ينتقل نهائياً إلى المرحلة العلمية . كذلك لا ينسى أن يعترف بالفضل لسابقيه ، مثل « أرسطو » الذي يصفه بأنه منشئ أحد فروع علم الاجتماع ، وهو الخاص بدراسة المجتمعات في حال استقرارها ، ومثل « منتسكيو » الذي استطاع تعميم فكرة القانون الطبيعي على الظواهر الاجتماعية المختلفة ، وإن لم يوفق إلى وضع علم الاجتماع بمعناه الصحيح ؛ لأنه كان يجهل الصلة بينه وبين علم الحياة ، كما كان يجهل فكرة التقدم . وحينئذ فلي الرغم من مثل هذه المحاولات القيمة ، استمر المفكرون في الأمور الاجتماعية يعتمدون على النهج الميتافيزيقي ، وما يستتبعه من وضع الفروض الخيالية ؛ لأنهم كانوا لا يحرصون على معرفة القوانين التي تخضع لها الظواهر بقدر ما كانوا يرغبون في الإصلاح . وكان ذلك سبباً في تأخر نشأة علم الاجتماع ، حتى جاء « كوت » ، فظن أن استخدام النهج « الوضعي » في دراسة المجتمع الإنساني سيكشف له عن قوانينه الدقيقة الصارمة التي يصفها بقوله : « سوف أشعر الناس ، عن طريق الواقع نفسه ، أن هناك قوانين لنمو النوع الإنساني تبلغ في دقتها قانون الجاذبية الذي يخضع له سقوط حجر ^(١) » فلم الاجتماع إذن علم نظري مجرد لا يهدف إلا إلى الكشف عن القوانين ، وشأنه في ذلك شأن جميع العلوم الأخرى . ولا بد فيه من التفرقة بين الناحية النظرية والتطبيقات العملية التي يمكن استنباطها فيما بعد . وهذه التفرقة ضرورية جداً حتى يتقدم العلم وحتى يمكن تطبيق قوانينه في المستقبل . وبحلول « كوت » أن يستشهدنا بما حدث في علم وظائف الأعضاء . فإن هذا العلم لما أتجه إلى البحث النظري المحض أحرز نصيباً كبيراً من التقدم ، وتبع ذلك تقدم كبير في فن الطب .

لكن ما الظواهر التي يدرسها علم الاجتماع النظري ؟ لم يشعر « كوت » بالحاجة إلى تحديد طبيعة هذه الظواهر ؛ لأن كل الظواهر التي لا تدرسها العلوم

السابقة هي موضوع لهذا العلم . فجميع الظواهر الإنسانية على اختلاف أنواعها ظواهر اجتماعية . وقد يقال ألا يكفي أن يقوم علم النفس بدراستها ، لأن نفسية الفرد تكشف عن نفسية الجماعة ؟ ويجيب « أوجيست كونت » عن هذا الاعتراض بأن علم النفس ليس جديراً بأن يسمى علماً^(١) ، وبأن المجتمع هو الحقيقة الواقعية . أما الفرد فعنى مجرد ، أى أنه لا يوجد بحسب الواقع إلا فى مجتمع . وإذن فليس الإنسان هو الذى يفسر الإنسانية ؛ بل العكس أولى ، لأن الإنسانية هي التى تفسر الإنسان .

فإذا وجب أن تكون هناك صلة بين علم الاجتماع وبين علم آخر يدرس الفرد فهي الصلة بينه وبين علم الحياة الذى يدرس وظائف الفرد العضوية والحسية والحركية وغيرها . وبهذا المعنى يكون ممهداً لنشأة علم الاجتماع الذى يدرس الوظائف السامية لدى الإنسان وهي الوظائف العقلية والخلقية . وهكذا يشترك العلمان فى دراسة هذه الوظائف الأخيرة . وفى هذه الحال يجوز للمرء أن يتساءل أليس من الممكن القول بأن علم الاجتماع يمد امتداداً لعلم الحياة ، وإذن فما جدوى العلم الجديد ؟ إن « كونت » لا يقبل هذا الاعتراض لأنه يرى ، من جانب ، أن علم الاجتماع يلقى ضوءاً على الدراسة الحيوية للوظائف الخلقية والعقلية^(٢) . ومن جانب آخر ، يرى أنه لا يمكن إرجاع أى علم إلى العلم الذى يسبقه . فعلم الفلك لا يمكن إرجاعه إلى الرياضه ، كما لا يمكن إرجاع علم الحياة إلى علم الكيمياء . وكذا الأمر فيما يتصل بعلم الاجتماع ؛ لأن الحياة الاجتماعية حققت للإنسان تقدماً هائلاً فى وظائفه العقلية والخلقية إلى درجة أن علم الحياة لا يكفي فى معرفة قوانينها . وهذا وحده دليل على استحالة إرجاع علم الاجتماع إليه . زد على ذلك أنه لا يمكن دراسة الكائن الاجتماعى العام — وهو الإنسانية التى تتطور

(١) يلاحظ أنه أخرجه من تصنيف العلوم لأنه لا يتبع المنهج الرسمى ؛ بل يعالج الظواهر النفسية بمنهج ميتافيزيقي . وفيما بعد عاد فأدخله فى قائمة العلوم تحت عنوان جديد هو علم الأخلاق ، وجعله مترتباً على علم الاجتماع ، بدلا من أن يكون ممهداً له . أنظر : « مقدمة فى علم النفس الاجتماعى » نهاية الفصل الأول .

(٢) المصدر السابق : الفصل الأول .

دائماً — بناء على معرفتنا للسكان المصنوع الفردي الذي يدرسه علم الحياة ، والذي هو أقرب إلى الثبات منه إلى التطور . فالظاهرة الأساسية التي يدرسها علم الاجتماع هي التأثير التدريجي للأجيال الإنسانية بعضها في بعض . وهنا تتبين ضرورة الاستعانة بعلم آخر ، وهو علم التاريخ الذي لا يوجد علم الاجتماع دونة .^(١)

٥ — منهج البحث في علم الاجتماع :

لما كان موضوع علم الاجتماع أكثر تعقيداً من موضوعات العلوم التي تسبقه كانت له أساليبه الخاصة إلى جانب الأساليب المنهجية التي يمكن أن يقتبسها من العلوم الأخرى . ومن الضروري أن يتلخّص عالم الاجتماع على مدرسة هذه العلوم . فإن الثقافة الرياضية ضرورية له ؛ لأنها تعود على الدقة وعلى عدم الاستسلام للآراء الغامضة . ومع ذلك فلن يستخدم المصادلات والأعداد للتعبير عن الظواهر الاجتماعية ؛ لأن طبيعتها لا تسمح بتطبيق الرياضيات عليها^(٢) . كذلك يجب عليه أن يستعين بأساليب المنهج الطبيعي وأهمها الملاحظة . ولكن ليس استخدام هذا الأسلوب بالأمر اليسير ؛ لأن عالم الاجتماع يعيش في وسط الظواهر التي يلاحظها ، ولا تكون الملاحظة جيدة إلا إذا وضع الباحث نفسه خارج الشيء الذي يلاحظه . وإذن فلا بد له من تلافى هذا النقص ، بحيث تبدو له الظواهر الاجتماعية موضوعية ومنفصلة عنه ، أي مستقلة عن الحالات الشمورية الفردية^(٣) . وسبيل ذلك أن يقارن بين الظاهرة التي يلاحظها وبين ظاهرة أخرى ، بشرط أن تخضع هذه المقارنة

(١) فالفرق بين النوع الإنساني وغيره من أنواع الحيوان التي يدرسها علم الحياة ينحصر في أن للنوع الأول تاريخاً ، وأن هذا التاريخ يؤثر تأثيراً فعالاً في توجيهه وتقديمه في الناجتين العقلية والحقيقية . Pol. pos. IV, App. p. 124, 127.

(٢) لم يفتن « كومت » إلى أهمية الطريقة الإحصائية في دراسة الظواهر الاجتماعية ؛ لأنه كان يعتقد خطأ أن حساب الاحتمالات يتعارض مع حتمية هذه الظواهر .

(٣) سيأخذ « دوركايم » هذه الفكرة وسيتوسع فيها عند الحديث عن طبيعة الظواهر الاجتماعية التي يرى أنها توجد خارج شعور الأفراد ، وأنها من جنس قائم بذاته (Sui generis) . أنظر كتاب « قواعد المنهج في علم الاجتماع » الفصل الأول .

لفكرة أو نظرية عامة عن طبيعة الظواهر الإنسانية . أما فيما يتصل باستخدام التجربة فالأمر أكثر عسراً من ذلك . فلي الرغم من أن الظواهر الاجتماعية أكثر قابلية للتعديل من غيرها فليس من الممكن أن يستخدم عالم الاجتماع التجربة العملية الحقيقية ؛ لأن هذه التجربة ، تنحصر كما يقول « كونت » ، في المقارنة بين حالتين مختلفتين تماماً في جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً . وهذا أمر يستحيل تحقيقه في علم الاجتماع . ولكن إذا عجز الباحث عن استخدام هذا النوع من التجربة فهو يستطيع استخدام التجارب غير المباشرة ، وهي التي يقارن فيها بين الحالات الطبيعية والحالات الشاذة ^(١) . وهذه الحالات الأخيرة كثيرة في المجتمع كالثورات والفتن والاضطرابات الاقتصادية والاضطرابات الخلقية والفوضى العقلية .

وأخيراً يمكن استخدام أحد الأساليب الأساسية في علم الحياة وهو منهج المقارنة لأن الإنسانية ، وإن كانت تشبه كائناً عضوياً يتطور في الزمن ، فهي تضم شعوباً تختلف فيما بينها من حيث الدرجة التي انتهت إليها في تطورها . غير أن استخدام المقارنة في علم الاجتماع على النحو الذي يتبع في علم الحياة ، لا يخلو من النقص ؛ لأنه يحول دون ملاحظة كيف تتابع مراحل التطور الاجتماعي لدى شعب معين إذا اكتفى الباحث بتحديد أوجه الشبه أو الخلاف في مرحلة من التطور لدى شعبين مختلفين . وربما أدى ذلك إلى الخلط بين العوامل الثانوية والأسباب الرئيسية ، كما وقع لنتسكيو عندما قارن بين المدن القديمة وفرنسا في المصور الوسطى ، وانجلترا في القرن الثامن عشر وجمهورية البندقية والأمبراطورية النمساوية وأمبراطورية المجر ^(٢) .

ولذا يرى « كونت » أن الملاحظة والتجربة والمقارنة ليست إلا أساليب ثانوية في منهج علم الاجتماع ، وأنه من الضروري أن تسيطر عليها وجهة نظر فلسفية عامة عن تطور النوع البشري . ولا تتحقق هذه النظرة الفلسفية إلا بدراسة التاريخ الاجتماعي الذي يبين لنا المراحل التي تمر بها ظاهرة معينة في مختلف

(١) أنظر الفصل الرابع ص ٩٩ وما بعدها .

(٢) أنظر فلسفة « أوجيست كونت » ص ٢٣٧ .

مراحل تطورها . وعلى ذلك تكون الطريقة التاريخية الاجتماعية هي الطريقة المثلى في الدراسات الاجتماعية . وهذا ما أخذته مدرسة « دوركايم » عن « كونت » أيضاً^(١) . وليس المراد بالطريقة التاريخية تلك الطريقة التقليدية ؛ بل طريقة جديدة تحاول الكشف عن القوانين التي تسيطر على النمو الاجتماعي للنوع البشري^(٢) . فلا بد إذن من وضع تاريخ عام للإنسانية حتى يكون الباحث الاجتماعي لنفسه فكرة عن التطور ، لكي يستنبط منها القوانين الخاصة بكل مظهر من مظاهر هذا التطور ، سياسية كانت أم دينية ، أم اقتصادية ، أم أسرية الخ . وكل مظهر من هذه المظاهر يكون « مجموعة » اجتماعية . ومتى حددت هذه المجموعات ونظمت وأعدت للدراسة شرع عالم الاجتماع في البحث عن الطريق التي سلكها أحد الاستعدادات أو القوى الإنسانية في أثناء تطوره . وطبيعي أنه سيري أن نمو أحد هذه الاستعدادات أو القوى يكون على حساب ضعف بعض الاستعدادات أو القوى الأخرى ، مما يدل على وجود اتجاهات اجتماعية عميقة ومستمرة ، واتجاهات أخرى سطحية في طريقها إلى الزوال . وفي هذا كله ترشده دراسة الماضي إلى التفرقة بين هذين النوعين من الاتجاهات .

وإذا أدت الطريقة التاريخية الاجتماعية إلى بعض النتائج وجب التحقق من صحتها لمعرفة إذا ما كانت على وفاق مع نظرية « كونت » عن الطبيعة الإنسانية وهي التي تخلص في أن تطور الإنسانية لا يتضمن خلق استعدادات أو قوى جديدة ؛ لأن « طبيعة الإنسان تتطور دون أن تتغير » . ومعنى هذا أن مطابقة نتائج الطريقة التاريخية للنظرية الوضعية عن التطور هي الوسيلة الوحيدة للبرهنة على صدق القوانين الاجتماعية .

وبناء على هذا المنهج قسم « كونت » علم الاجتماع إلى فرعين رئيسيين يكمل أحدهما الآخر . والأول خاص بدراسة المجتمع من جهة استقراره . والثاني يدرسه في حالة تطوره . ويطلق على الفرع الأول اسم « الاستاتيكا الاجتماعية^(٣) » ، التي

(١) يتجلى ذلك بوضوح في دراسة المشولية « لفوكنيه » ودراسة الأسرة أو النظام السياسي لدى غيره .

(٢) دروس الفلسفة الوضعية الجزء الرابع ص ٢٢٥. 225. Vol. IV, 225. Cours de philos. pos.

(٣) Statique sociale.

تدرس الأسرة والمجتمع والحكومة ، وتعالج موضوع تقسيم العمل . وفيه نرى أن فكرة « كونت » عن أجزاء المجتمع ووظائفها غامضة ؛ لأنه لم يدرس المجتمعات الخاصة ؛ بل درس الإنسانية في مجملها . وكل ما نجده لديه من تفصيل أنه شبه الأسر بالخلايا في الكائن العضوي ، والطبقات أو الطوائف بالأنسجة ، والمدن والقرى بأعضاء الجسم^(١) . أما الفرع الثاني فيطلق عليه اسم « الديناميكا الاجتماعية »^(٢) . وفيه يمرض فكرته عن التقدم ، وردده على الاعتراضات التي وجهت إلى هذه الفكرة . وهو لديه أكثر أهمية من الفرع السابق ؛ لأنه امتدى إليه عند ما كشف عن قانون الحالات الثلاث ، ولأنه يفسر طبيعة الظاهرة الاجتماعية ، كما كان يفهمها ، وهي انتقال التقاليد من جيل إلى آخر^(٣) .

وفي الجملة بنى « أوجيست كونت » مذهبه الفلسفي وفكرته عن علم الاجتماع وعن ديانة الإنسانية على قانون الحالات الثلاث الذي لا يعد قانوناً علمياً بمعنى الكلمة ؛ لأن بذور المعرفة العلمية توجد في أولى مراحل الإنسانية ، ولأن التفكير الفلسفي الميتافيزيقي لم يخف كما كان يظن . ولا يبدو أن يكون هذا القانون — الذي يزعم بأنه كشف عنه — مجرد نظرة ألقاها على المراحل التاريخية التي مرت بها الإنسانية .

كذلك خيل إليه أنه أنشأ علم الاجتماع لأنه سلم بأن الظواهر الأخلاقية والاجتماعية تخضع لقوانين . مع أن هذا العلم لم يكتمل نموه بعد . وعلى الرغم من أنه خصص زهرة شبابه لدراسة الظواهر الاجتماعية فإنه لما انتهى إلى تحديد نظريته في إصلاح المجتمع ، وهي القائلة بضرورة وضع خلق ودين جديدين ، بحيث تكون الإنسانية موضع تقديس وعبادة ، كان الزمن دار دورته ، ولم تعد مشكلة الإصلاح ملحة تتطلب علاجاً سريعاً ، وذلك لأن المجتمع كان قد استعاد استقراره بالفعل . وربما كانت هذا الإخفاق الحاسم سبباً في توجيه تلاميذه وأهمهم

(١) يوجد تحليل تفصيلي لرأيه في علم الاجتماع الخامس بالاستقراء في كتاب « فلسفة أوجيست كونت » من ص ٢٤٣ إلى ٢٥٤ .

(٢) *Dynamique Sociale* .

(٣) أنظر المصدر السابق من ص ٢٥٥ إلى ٢٧١ .

« دوركايم » إلى التفرقة الفاصلة بين الدراسة الاجتماعية النظرية وبين الإصلاح الاجتماعي الذي نرى في عصرنا الحاضر. أنه أصبح موضوعاً لدراسة جديدة .

٦ — طبيعة الظواهر الاجتماعية

يرجع الفضل إلى « دوركايم ^(١) » في تحديد موضوع علم الاجتماع على النحو الذي يرتضيه معظم أتباع المدرسة الفرنسية الحديثة . فقد استطاع التفرقة بين الظواهر التي يدرسها هذا العلم وبين الظواهر التي تدرسها علوم أخرى شديدة الصلة به . وهذا هو نفس المسلك الذي رأيناه لدى ابن خلدون من قبل ^(٢) . وهذه التفرقة ضرورية لأنه لا وجود لعلم ما إلا إذا اهتمدى الباحثون إلى طائفة من الظواهر التي لا يشاركونهم غيرهم في دراستها بنفس النهج ، ولأن الناس يستخدمون كلمة « اجتماعي » دون كثير من الدقة . فهم يستخدمون هذا اللفظ عادة للدلالة تقريباً على جميع الظواهر التي توجد في المجتمع ، لا لسبب إلا لأنها تنطوي بصفة عامة ، على بعض الفوائد الاجتماعية ^(٣) . ولو كان الأمر كذلك لأمكن القول بأن كل ظاهرة تعود بالنفع على المجتمع كالأكل والشرب والنوم اجتماعية ، ولترتب على ذلك استحالة التفرقة بين مجال البحث في هذا العلم وبين مجال البحث في كل من علم النفس والحياة .

(١) هو « إميل دوركايم » (Émile Durkheim) ولد في شرق فرنسا سنة ١٨٥٨ ، وأراد منذ صغره أن يكون أستاذاً ، فكان له ما أراد ، وظل طيلة حياته أستاذاً . فبعد أن أتم دراسته الثانوية التحق بمدرسة المعلمين العليا بباريس ، ثم اشتغل ، بعد تخرجه فيها ، بالتدريس في إحدى المدارس الثانوية . وأتيح له أن يزور ألمانيا في إجازة علمية ، فدرس علم الاجتماع على أمثال « فاجنر » و « شمولر » و « فون » . ولما عاد إلى فرنسا تخصص في دراسة هذا العلم ، وعين مدرساً في جامعة « بوردو » . وألقى محاضراته في علم الاجتماع والأخلاق . وكان أول كتبه كتاب « تقسيم العمل الاجتماعي » الذي نال به درجة الدكتوراه . ثم انتقل إلى السربون وكثرت أبحاثه وأهمه « قواعد المنهج في علم الاجتماع » و « الانتصار » و « الصورة الأولية للحياة الدينية » . وتوفي سنة ١٩١٧ . أنظر مقدمتنا لترجمة « قواعد المنهج في علم الاجتماع » .

(٢) أنظر ص ٢٩٤ .

(٣) ارجع إلى « قواعد المنهج في علم الاجتماع » الترجمة العربية ص ٣١ وما بعدها .

وتتميز الظواهر الاجتماعية بالخاصيتين الآتيتين :

أولاً : الموضوعية [Objectivité] : ومعنى ذلك أن لهذه الظواهر وجوداً مستقلاً . فهي توجد خارج شعور أفراد المجتمع ، وهي أسبق في الوجود من الفرد . وليس هذا الأخير إلا معنى مجرداً ، كما قال « كونت » من قبل . وبناء على ذلك فليست هذه الظواهر من صنع الفرد ؛ بل إنه يتلقاها تامة التكوين بدلاً من أن يعمل على إيجادها . وهذه الخاصية هي التي تميز "ظواهر الاجتماعية عن الظواهر النفسية التي يدرسها علم النفس الفردي . وقد قال « دوركايم » في بيانها إن المرء إذا أدى واجبه كأخ أو زوج أو مواطن ، وأنجز مواعيقه فإنه يؤدي واجبات لا تنبع من شعوره الذاتي ؛ بل تأتي من الخارج لأن القانون أو العرف هو الذي يحددها . حقاً لا تتعارض هذه الواجبات مع ما يشعر به الفرد في أعماق نفسه . ولكن هذا الشعور الداخلي بضرورة أدائها لا يحول دون أن تكون خارجة عنه . ويصدق هذا القول أيضاً على العقائد والطقوس الدينية التي يتلقاها عن والديه ويثبته ، وعلى الظواهر الاقتصادية والسياسية والخلقية الخ .

ثانياً : القهر [Contrainte] : كذلك تمتاز الظاهرة الاجتماعية بأنها تنطوي على قوة قاهرة تفرض بها على أفراد المجتمع ألواناً من السلوك والتفكير والعاطفة ، وتوجب عليهم أن يصبوا سلوكهم وتفكيرهم وعواطفهم في قوالب محدودة ومرسومة ، إذا صح هذا التعبير . وبديل على وجود القهر الاجتماعي أن الفرد إذا حاول الخروج على إحدى الظواهر الاجتماعية شعر برد فعل يقوم به المجتمع ضده ، لأن هذا الأخير يشرف على سلوك الأفراد ، ويستطيع توقيع العقاب على من تسول له نفسه التمرد عليه . وربما كان هذا العقاب مادياً ، كما هي الحال في الجريمة ، وربما كان خلقياً ، كما هي الحال في الخروج على المألوف مما يدعو إلى استهجان الآخرين لسلوكه . فليست الظواهر الاجتماعية إذن سواء في قوة القهر . ولكن إذا اختلف القهر شدة أو ضعفاً فهو موجود دائماً ، ولو لم يشعر المرء به حين يستسلم له . ويحدد « دوركايم » هذه الخاصية الثانية للظواهر الاجتماعية بقوله : « حقاً إنني لا أشعر

بهذا القهر أولاً أكاد أشعر به حين استسلم له بمحض اختياري ، وذلك لأن الشعور بالقهر في مثل هذه الحال ليس مجدياً . ولكن ذلك لا يحول دون أن يكون القهر خاصية تتميز بها الظواهر الاجتماعية . ويدل على ذلك أن هذا القهر يؤكد وجوده بقوة متى حاولت مقابلته بالمقاومة . فإذا حاولت خرق القواعد القانونية فإنها تتصدى لمقاومتى بصور مختلفة ، وذلك إما بأن تحول دون نفاذ فعلي إذا كان ثمة متسع من الوقت قبل وقوعه ، وإما بأن تمحو ما يترتب عليه من الآثار أو تضعه في قالب طبيعي إذا ما كان قد نفذ بالفعل وكان جبره ممكناً . وإما بأن تلزمني بالتكفير عنه إذا لم يكن جبره بحال^(١) . وهذا هو ما يعرف باسم القهر المباشر . وقد يكون القهر غير مباشر عند ما يشعر الفرد بالحرج تجاه أقرانه عندما يتكلم مثلاً بلغة يجهلونها ، وعند ما يتعرض التاجر إلى الخسارة إذا استخدم بعض الأساليب التي تتعارض مع القوانين الاقتصادية ..

ولا توجد هاتان الخاصيتان في الظواهر الاجتماعية تامة التكوين كاللغة والقواعد القانونية والخلقية والنظم الاقتصادية فحسب ؛ بل توجدان أيضاً في تلك الظواهر المرنة التي لم تتحدد بعد أوضاعها بصفة نهائية ، وهي التيارات الاجتماعية . وربما خيل إلى بعض الناس أنه يشترك في خلق هذه التيارات مع أنها تسوقه في طريقها قهراً وإن لم يشعر بقوة دفعها إياه . ويمكن أن يحاول الخروج عليها ، لكي يرى ضآلة مساهمته في خلقها .

وقد ظن بعضهم أن هناك خاصية ثالثة وهي العموم . ولكن « دوركايم » يرى أن العموم ليس صفة جوهرية في الظواهر الاجتماعية ، وإنما هو نتيجة للقهر . فإن الظاهرة إنما تتم في المجتمع لأنها تفرض نفسها على الأفراد في سائر أنحاء أو في بعض أجزائه الخاصة . فليست الظواهر اجتماعية لأنها عامة ؛ بل هي عامة لأنها اجتماعية . ويدل على صدق هذه القضية أن العموم ربما كان في بعض الأحيان عنواناً كاذباً ، ولا يدل إلا على التقليد الأعمى ، بدلا من أن يكون مرتبطاً بالشروط العامة للحياة الاجتماعية ، كالبدع التي يتعلق الناس بأهدابها مع علمهم يقيناً بأنها . كذلك . فمثل هذه الظواهر تسمى بالرواسب الاجتماعية .

٧ — استقلال علم الاجتماع عن علمي الحياة والنفس

١ — استقلال علم الحياة :

حاول بعض المفكرين إرجاع الظواهر الاجتماعية إلى الظواهر الحيوية [البيولوجية] أى أنهم أرادوا تفسير الظواهر الأولى بقوانين علم الحياة . وأول من سلك هذه السبيل القريب ؛ « هربرت سبنسر » ، و « ألفريد اسبيناس » فى فرنسا . وبلغ أصحاب هذا الرأى فى المائلة بين المجتمع والكائن الحى (١) . ويقولون إن المجتمع كائن حى يحتوى على أجزاء يشد بعضها إذر بعض (٢) . ومن أمثلتهم المعروفة أن المصنع يشبه الكبد ؛ إذ هناك عمال يأتون إليه بالمواد الأولية وآخرون يجهزونها ، كما تفعل خلايا الكبد عند ما تستخرج السكر من الدم . ثم تخرج المنتجات الصناعية إلى طرق الاستهلاك ، كما تحمل المروق السكر الذى ينتجه الكبد . ومنها أن الشرطة والمحاكم تشبه الكلى التى تطرد المواد الضارة من الجسم . كذلك شبهوا سوق الأوراق المالية بقلب الكائن الاجتماعى ، وخطوط البرق بالأعصاب . وهم يريدون إذن تطبيق القوانين الحيوية كقانون « الاختيار الطبيعى » وقانون « وراثة الصفات النوعية » على الظواهر الاجتماعية . ولذا يفسرون الحروب مثلا بالقانون الأول الذى يقول بأن البقاء للأقوى لأنه الأصلح ، وبالتالي يفسرون اختلاف الظواهر الاجتماعية لدى الشعوب باختلاف أجناسها . وتنكفئ الأمثلة السابقة فى إرشادنا إلى معرفة روح هذه النظرية ومدى الغلو فيها . فالمائلة بين المجتمع والكائن الحى خاطئة ؛ لأن هناك فروقا جوهرية بينهما ، أهمها أن الأفراد لا يشبهون الخلايا ؛ إذ هم كائنات مستقلة لكل كائن منها شعوره وإرادته . ومنها أن قوانين علم الحياة ليست معروفة حق المعرفة حتى يمكن

(١) على الرغم من أن « كونت » يقول باستقلال علم الاجتماع عن علم الحياة نجد أنه يقارن بين أجزاء المجتمع وأجزاء الكائن الحى أنظر ص ٣٢٥ .
(٢) رأينا هذه الفكرة من قبل لدى الفارابى أنظر ص ٢٩٠ .

تطبيقها على المجتمع . فن الخطأ القول مثلاً بأن الرامة تنتقل بالوراثة أو أن الأمة التي تخرج ظافرة من الحرب أرق الأمم . فإن الحرب خدعة وفيها مجال متسع للدهاء والفدر . وقد أراد بعض أنصار النظرية البيولوجية أن يخففوا من شدة المماثلة بين المجتمع وبين الكائن الحي فقالوا إن للمجتمع خواص جوهرية إلى جانب وجه الشبه بينه وبين الجسم الإنساني . ولكن النظرية تفقد معناها إذن ، ولا يصبح المجتمع شبيهاً بالكائن الحي ، ومن ثم لا ينطبق عليه قوانين هذا الأخير وأخيراً كيف يزعم هؤلاء أنهم يستطيعون تفسير الظواهر الاجتماعية بالقوانين الحيوية ، قبل أن يدرسوا المجتمع ويلاحظوه ملاحظة مباشرة لكي يروا إذا كان هناك وجه شبه بينه وبين الكائن الحي ، أو إذا كان يخضع حقيقة لنفس القوانين ؟ ربما احتج هؤلاء بأن هناك فائدة عملية في المقارنة بين هذين الكائنين ، ولكن ينبغي لهم ألا ينسوا أن هذه المقارنة خيالية فقط ، وأن وجه الشبه بينهما قليل الجدوى ؛ بل عقبة في سبيل البحث .

(ب) استقلاله عن علم النفس :

كذلك أراد آخرون إرجاع الظواهر الاجتماعية إلى الظواهر النفسية لدى الفرد ، أي أنهم كانوا يقولون بإمكان تفسير عقلية الجماعة بنفسية الفرد وذا كانه وحساسيته وإرادته . ومن الأكيد أنه لو كان الأمر كما يرون لما كان علم الاجتماع علماً مستقلاً له قوانينه الخاصة ؛ بل مجرد امتداد لعلم آخر تمت نشأته بالفعل ، وهو علم النفس . « وكان تارد » أشهر هؤلاء الذين عضدوا هذه النظرية^(١) . فهو يرى أن علم الاجتماع ليس إلا نوعاً خاصاً من علم النفس ، وأن قوانينه نسخة مكررة من قوانين هذا العلم الأخير . وحينئذ تتيح لنا معرفتنا لشعور الفرد ، وهو الوحدة الأولية للمجتمع ، أن نفهم عقلية الجماعة . فن السخف في التفكير أن يقول بعضهم بوجود ظواهر اجتماعية خارج شعور الأفراد ؛ لأننا لو تركنا الأفراد جانباً لما وجد المجتمع . ويحلو « لتارد » أن يستخر من تلك التصورات الاجتماعية

(١) يمكن الرجوع في هذه المسألة إلى كتاب « مقدمات في علم النفس الاجتماعي » الفصل الثالث . ترجمة الدكتورين إبراهيم سلامة ومحمود قاسم .

التي توجد خارج الأفراد وتفرض نفسها عليهم . فليست هناك هوة فاصلة بين الفرد والمجتمع؛ لأن هذا الأخير مجموعة من الأفراد، ولأن التصورات الاجتماعية تتألف من الحالات النفسية الفردية ، وفي الجملة يكفي أن نعلم نفسية الفرد حتى نعلم نفسية المجتمع . وإذا عرفنا قوانين علم النفس الفردي أمكننا تطبيقها في علم الاجتماع . وقوانين المحاكاة أم هذه القوانين . والمحاكاة حالة نفسية فردية قبل أن تكون اجتماعية . وهي تفسر لنا السبب في عموم الظواهر الاجتماعية . وهي تتشكل لدى الفرد بصورتين . فقد يحاكي الإنسان نفسه ويحدث ذلك في العادات التي تراثاً سبب تكرار أفعال محددة يشبه بعضها بعضاً في كل مرة . وقد يحاكي الفرد فرداً آخر على أنه أمسى منه ، كما هي الحال في تقليد العامة للزعماء ، والغاوين للغالب ، والمحاكاة في هذه الحال الأخيرة محاكاة يراد بها التجديد ، أي القيام بأفعال لم يسبق القيام بها . ونجد هذين النوعين من المحاكاة لدى المجتمعات . فبعضها تسيطر فيه المحاكاة من النوع الأول ، فتصبح التقاليد المتوارثة والعادات الاجتماعية القوة الأمرة التي تقهر الفرد . وعندئذ يفخر المرء بتاريخ وطنه أكثر من فخره بمصره . وبعضها تسيطر فيه محاكاة الابتكارات الجديدة ، فيكون شعارها : « كل جديد جميل » . ويرى « تارد » أن هذين النوعين من المحاكاة يتعاقبان على كل مجتمع ، فبعد عصر التقليد يأتي عصر التجديد .

ولكن يؤخذ على هذه النظرية أننا إذا أرجعنا كل ظاهرة اجتماعية إلى الفرد فإننا نكر أمراً واقعياً ، وهو تأثير المجتمع في نفسية الفرد . هذا إلى أن اجتماع الأفراد يؤدي إلى وجود ظواهر لا يمكن تفسيرها تفسيراً تاماً بتحليل شعور الأفراد . حقاً يعترف « تارد » أن علم النفس الذي يتحدث عنه علم نفس اجتماعي ، وأن له خواص يختلف بها عن علم النفس الفردي . وبناء على ذلك لنا أن نستنبط من هذا الاعتراف ضرورة وضع علم خاص يدرس الحقيقة الاجتماعية لا شعور الفرد وحده .

وكانت آراء « دور كايم » في هذه المسألة على نقيض « آراء تارد » تماماً ؛ لأنه يقول بأن الظواهر الاجتماعية ، وإن كانت نفسية إلا إنها من جنس مختلف كل.

الاختلاف عن الظواهر النفسية للفرد . وهو يفسر هذا الاختلاف الجوهري بأن الأفراد إذا اجتمعوا أدت حالاتهم النفسية إلى نشأة مركب كلى تختلف طبيعته عن طبيعة العناصر الأولية التى يتألف منها . وقد استشهد لذلك بمثال الخلية الحية التى تحتوى على شيء آخر سوى الجزيئات المعدنية التى تتألف منها ، وبمثال التركيب بين النحاس والقصدير والرصاص الذى يؤدى إلى معدن جديد له خواص جديدة . وإذن فظاهرة التركيب تؤدى دائماً إلى ظهور خواص كانت لا توجد فى العناصر . وينطبق ذلك على المجتمع . ولذا يجب ألا نفسر نشأة الظواهر الاجتماعية ببعض العوامل النفسية لدى الفرد^(١) ؛ لأن شعور الأفراد ليس منبعاً تفيض منه التيارات النفسية الاجتماعية ؛ بل توجد هذه الأخيرة خارج ضمائر الأفراد ، ثم تتسرب إلى ضمير كل واحد منهم ، فتقهره على ألوان من التفكير والسلوك التى ما كان له أن يقوم بها منفرداً . ودليل ذلك أن الأفراد إذا اجتمعوا أحسوا موجات من العواطف التى تجتاحهم . « ولذا فإذا انفض الجمع وكفت العوامل الاجتماعية عن التأثير فينا ، ووجد كل امرئ منا نفسه وجها لوجه فإن العواطف التى مرت بشعورنا ، قبل ذلك ، تبدو لنا غريبة إلى درجة أننا لا نصدق أنها قد مرت بشعورنا فعلاً^(٢) » . ويلج « دوركايم » إلحاحاً شديداً فى التفرقة بين الظواهر النفسية والاجتماعية حتى يبرهن على مشروعية علم جديد يختص بدراسة الظواهر الأخيرة ، ولكي يبرهن أولاً على فساد آراء « نارد » ، ثم لينكر بعد ذلك على الفرد أى نصيب فى توجيه الظواهر الاجتماعية . فالفرد فى رأيه معنى مجرد ، ولا حقيقة ولا خطر له ؛ بل هو صنيعة المجتمع يستمد منه آراءه وعقائده ، ولا يستطيع الخروج على قواعده .

ونلاحظ أن « دوركايم » يغلو كثيراً فى التفرقة بين المجتمع والفرد ،

(١) تبدو حجة « دوركايم » قوية بحسب الطاهر فقط ؛ لأن العناصر الأولية فى المجتمع كانت لها إرادتها وشعورها ، لا مجرد عناصر أولية .

(٢) « قواعد المنهج فى علم الاجتماع » ص ٣٦ . يلاحظ أن « دوركايم » يستشهد بأمثلة شاذة حيث تنقلب العواطف على التفكير لدى العامة ، وحيث ينتهز الفرد فرصة الوجود فى جماعة كبيرة صاحبة حتى يفرج عن نفسه ، دون أن يكون عرضة للمؤاخنة .

وأنه يميل إلى إنكار البعريات وأبطال التاريخ الذين يكتبونه أحياناً ، لكي يستعيص عن هؤلاء بتأثير الجماعات المجهولة . وهو بمضد تقيض فكرة فريق آخر يفلو في تقدير الفرد أكثر مما ينبغي ، فيجعل تاريخ الإنسانية سلسلة من المعجزات التي يحققها بعض الأفراد الممتازين . والحقيقة أن الموامل الفردية والموامل الاجتماعية تساهم كل منها بنصيبها في نشأة الظواهر الاجتماعية وتطورها . وأحياناً تكتب الغلبة لإحداها على الأخرى دون أن تقضى عليها تماماً . فالتفرقة الحاسمة بين الفرد والمجتمع ، على النحو الذي يقرره « دوركايم » وبعض أتباعه تفرقة وهمية مزيفة^(١) ، ولا تقوم على أساس علمي سليم . ومن المقرر الآن أن علماء الاجتماع لا ينكرون إمكان تفسير الظاهرة الاجتماعية في بعض نواحيها بعلم النفس . كما أن علماء النفس يعترفون بأن دراسة الظواهر النفسية لدى الفرد تتطلب معرفة الموامل الاجتماعية التي تؤثر فيها^(٢) . وكان من الممكن أن يقرر أتباع المدرسة الفرنسية في علم الاجتماع مشروعية هذا العلم ، دون أن يلجوا في قطع الصلة بينه وبين علم النفس الذي تربطه به أكثر من صلة .

ويمكن تفسير غلو « دوركايم » في التفرقة بين هذين العلمين بأنه لم يكن عالم اجتماع فقط ؛ بل كان ، قبل كل شيء ، أخلاقياً يحدد الواجبات بطريقة اعتقادية متطرفة^(٣) ، ويريد فرضها على الأفراد بطريق القهر . ويبدو أنه انتهى إلى علم الاجتماع عن طريق علم الأخلاق^(٤) ، أي أنه كان يرى ، على غرار « كونت » ، أنه لا بد من وضع علم الاجتماع للنهوض بفرنسا بعد حرب سنة ١٨٧٠ . فهذا العلم يهدف في نظره إلى وضع مذهب فلسفي أخلاقي يحدد للمجتمع عقائد جماعية كفيلة بتحقيق الوحدة الوطنية . وهذا هدف غير علمي . ومع ذلك كان له أثر عميق في توجيه دراساته الاجتماعية . ويقول « ريمون آرون »^(٥) إن « دوركايم »

(١) أنظر كتاب « علم الاجتماع في القرن العشرين » :
La Sociologie au xxe siècle. Vol. I, P. 537. 1ère éd, 1947

(٢) نعهد مثالا جيدا لهذه الدراسة في القسم الثاني من كتاب « مقدمة في علم النفس الاجتماعي »
حيث يبين « شارل بلدونل » تأثير الحياة الاجتماعية في عملية الإدراك والتفكير والحياة
الوجدانية .

(٣) Dogmatique (٤) أنظر هامش ١ صفحة ٣٢٦ (٥) Raymond Aron

وضع حماسه الجدلى كله لإنشاء فلسفة تكون أساساً لـعلم أخلاق وضمى يفرض قواعد على الأفراد ويهزمهم على اتباعها وعدم التفكير في الخروج عليها . ويعترف أحد تلاميذ « دوركايم »^(١) أن أستاذه كان فيلسوفاً ، وأنه لم يفرق بين العلم والتطبيق العملي ، أى بين علم الاجتماع والأخلاق . وهكذا رى أنه كان عالم اجتماع لسبب أخلاق أكثر من أن يكون كذلك لسبب علمي ، وأنه أقرب إلى رجال الكهنوت منه إلى العلماء . ويؤخذ عليه أنه لم يستطع التجرد من ثياب الميتافيزيقى ليرتدى ثياب العالم . وقد أفضى به تفكيره الميتافيزيقى إلى آراء متطرفة وجب إدخال كثير من التعديل عليها . فرغبته في إنشاء علم اجتماع مستقل أفضت به إلى حفر هوة عميقة بين هذا العلم والعلوم الأخرى المجاورة له . وهو يخطئ عندما يرفض تفسير الظاهرة الاجتماعية إلا بظاهرة اجتماعية مثلاً ؛ لأنه يتفق في كثير من الأحيان ، في العلوم الإنسانية كعلم الاجتماع أو التاريخ أو الاقتصاد السياسى ، أن يحتاج الباحث بل يضطر إلى الاستعانة بالظواهر النفسية الفردية^(٢) .

ولقد كان بعض أتباع « دوركايم » ضحية فكرة خاطئة عندما أنكروا أثر العوامل الأخرى في دراسة بعض الظواهر الاجتماعية ، كدراساتهم لظاهرة الانتحار التى حاولوا إرجاعها إلى أسباب اجتماعية ، دون الاعتراف بتأثير العوامل البيولوجية والنفسية لدى الأفراد المنتحرين . ولذا فإن نظريتهم في الانتحار لا تفسر كثيراً من التمرجات في الخطوط البيانية لهذه الظاهرة . وهم يكتفون بتحديد النسبة المتوسطة للمنتحرين دون دراسة الحالات الفردية دراسة كاملة لمعرفة جميع العوامل الأخرى التى تتدخل في دفع المرء إلى الانتحار . حقاً قد يلتمس المذنب لأصحاب هذه المدرسة في التفرقة الحاسمة بين علم الاجتماع وعلم النفس ، وربما كان ذلك مفيداً ، في أول الأمر ، عندما كانوا يصدد إثبات مشروعية العلم الجديد . ولكن الآن ، وقد نشأ هذا العلم بالفعل ، فليس من الضروري التمسك بهذه التفرقة غير المجدية .

René Maunier (١)

(٢) وإذن فليس لنا أن نأخذ على ابن خلدون أنه فعل كذلك . أنظر الطبعة الأولى من كتاب المنطق الحديث ص ٢٠١ .

ومع ذلك فإن بعض أتباع المدرسة الفرنسية مثل « موسى »^(١) يميل إلى عدم قطع الصلة بين علم النفس وعلم الاجتماع، لأن هذا العلم الأخير، وإن كان يختلف عن علم النفس، في رأيه، فإن المرء ينتقل من الظواهر النفسية لدى الفرد إلى التصورات الاجتماعية بعد المرور بمجموعة من المراحل التدريجية. ولذا ينص على ضرورة التمازج بين علم الاجتماع وعلم النفس التحليلي. ويميل كثير من علماء الاجتماع في العصر الحاضر إلى أن « تارد » أصاب جزءاً من الحقيقة^(٢)، فن المسلم به أن هناك تأثيراً متبادلاً بين المجتمع والفرد بمعنى أن هذا الأخير يتأثر به ويكابد قهره، ويضطر إلى صلب سلوكه في بعض القوالب الاجتماعية المحددة التي توجد قبله وتستمر بعده. غير أنه يستطيع من جهة أخرى أن يتحرر من سيطرة المجتمع، فيفرض عليه آراءه ويوجهه وجهة جديدة. وذلك شأن المباشرة التي يحلقون فوق عصورهم ويسبقونها أحياناً^(٣) أضف إلى ذلك أن القهر الذي يحدثنه عنه « دوركايم » ليس من نصيب الفرد وحده؛ بل يبدو بصورة أشد وضوحاً بين الطوائف التي يتألف منها المجتمع. وهذا ما يعبر عنه بتوتر العلاقات الاجتماعية أو تضارب المصالح، مما يؤدي أحياناً إلى خروج بعض الطوائف على النظام الاجتماعي. وقد فطن علماء الاجتماع في القرن العشرين إلى غلو المدرسة الفرنسية في هذه المسألة، ونصوا على أن التقدم الخلقى أو الاجتماعي أو العقلي ليس وليد بعض الميول الاجتماعية الكامنة؛ ولكنه نتيجة لثورة الفرد ضد الجماعة.

٨ - قواعد المنهج لدى دوركايم

لما كان علم الاجتماع مستقلاً إلى حد ما، ولما كان ذا موضوع خاص به، وجب أن يكون له منهجه في دراسة هذا الموضوع. ومن الواجب أن يكون هذا

(١) Mauss

(٢) كتاب « علم الاجتماع في القرن العشرين ». المجلد الأول ص ١٨٥

(٣) أنظر عبقرية سقراط في كتابنا « في النفس والعقل لفلاسفة الإغريق والإسلام ».

المنهج استقرائيا مادام هذا العلم يحاول التشبه بالعلوم التجريبية . وقد حدد « دوركايم » أصول هذا المنهج في كتابه المسمى « قواعد المنهج في علم الاجتماع » ولا يزال هذا الكتاب ، على الرغم مما يحتوى عليه من بعض المآخذ ، المراجع الأساسى فى هذا الموضوع . وسنشير إلى مراحل هذا المنهج متبعين خطوات « دوركايم » مع التعليق عليها ، ونقدها فى بعض تفاصيلها .

أ — القواعد الخاصة بملاحظة الظواهر الاجتماعية

أولاً: لما كانت الظواهر الاجتماعية توجد خارج شعور الأفراد ، ولما كانت من جنس مخالف للحالات النفسية التى تمر بهذا الشعور « وجب على الباحث أن يلاحظها على أنها أشياء ^(١) » . وتهدف هذه القاعدة إلى ضرورة التخلص من طريقة تحليل المانى الشائنة والأفكار غير المحصنة ؛ لأن المانى العامة التى يتداولها الناس بصدد الظواهر الاجتماعية نشأت بطريقة غير علمية . ولذا فهى لا تعبر تعبيراً صادقاً عن حقيقة هذه الظواهر . ويعيب « دوركايم » على « كونت » و« سبنسر » وعلى الأخلاقيين وعلماء الاقتصاد اتباعهم لطريقة التحليل والتركيب بصفة عامة . مثال ذلك أن « كونت » حلل فكرته عن تطور الجنس البشرى ، فاعتقد أن هذا التطور ظاهرة حقيقية . « مع أنه لا وجود فى الواقع لما يطلق عليه اسم تطور الإنسانية فإن ما يوجد حقيقة . . . ليس شيئاً غير تلك المجتمعات الجزئية التى تولد وتتطور وتموت مستقلة فى ذلك كله بعضها عن بعض . ^(٢) »

ولكننا نرى أنه ليس لدوركايم أن يحظر استخدام التحليل والتركيب جملة ، لأنهما مظهران للتفكير ولا يمكن التحرر منهما ، فى أثناء البحث بحال ما ^(٣) ، بل هما ضروريان لفهم وتفسير النتائج التى تؤدي إليها الملاحظة والإحصاء .

(١) « قواعد المنهج فى علم الاجتماع » . الفصل الثانى ص ٤٨ وما بعدها

(٢) نفس المصدر ص ٥٤ — ٥٥ وانظر نقده لسبنسر ص ٥٦ — ٥٨ . فإن هذا الأخير بى آراءه فى علم الاجتماع على تحليله لفكرة التعاون .

(٣) أنظر الفصل الخامس بالتحليل والتركيب ص ٢١١

ثانياً : من الواجب أن يتحرر عالم الاجتماع بصفة مطردة من كل فكرة سابقة .
وكانت هذه هي نفس القاعدة التي أوجبها « ديكارت » على نفسه عندما أخذ يشك في صدق جميع الآراء التي سبق أن تلقاها عن الآخرين . ولكننا رأينا ضرورة الفكرة السابقة أو الفرض في الطريقة التجريبية ، ورأينا أنها ترشد الباحث إلى الطريق التي يجب أن يسلكها ، وأنه لا وجود للتفكير الاستقرائي دونها ^(١) .
ونلاحظ أن « دوركايم » لم يمرض لذكر الفروض في طريقته ؛ بل اكتفى بالتبني على عداء « سيكون » للأفكار السابقة التي يطلق عليها اسم الأشباح أو الأصنام . ويمكن تفسير إغفاله لمرحلة الفروض بأنه كان متأثراً بآراء « كونت » في هذه المسألة ^(٢) ، وأنه يكاد يمتدد إمكان الانتقال مباشرة من الملاحظة والمقارنة إلى القانون دفعة واحدة .

ثالثاً : يجب أن ينحصر موضوع البحث في طائفة خاصة من الظواهر التي سبق تعريفها ببعض الخواص الخارجية المشتركة بينها ، ومن الضروري أن ينصب البحث على جميع الظواهر التي تتوفر فيها شروط هذا التعريف ^(٣) . مثال ذلك أننا نلاحظ وجود طائفة خاصة من الأفعال التي تشترك جميعها في الخاصية الخارجية الآتية : وهي أن وقوعها يثير لدى المجتمع رد فعل خاص يسمى العقاب . ولذا فإننا ندخل هذه الأفعال في طائفة مستقلة ، ونطلق عليها اسماً مشتركاً . فنطلق اسم الجريمة على كل فعل يجلب العقاب على مرتكبه . ثم نجعل الجريمة التي عرفناها على هذا النحو موضوعاً لعلم مستقل وهو علم الجرائم .

رابعاً : ولما كان الإدراك الحسي نقطة البدء في كل ملاحظة ، سواء أكانت عقلية أم غير علمية ، وجب أن يعمل الباحث في المسائل الاجتماعية على تجريد إدراكه الحسية من كل عنصر شخصي متغير . ويمكنه تحقيق هذا الشرط

(١) أنظر الفصل الخامس بالفروض ص ١٣١ وما بعدها .

(٢) أنظر الفصل الخامس بالفروض ص ١٢١ — ١٢٤ .

(٣) « قواعد المنهج في علم الاجتماع » ص ٧٦

إذا لاحظ الظاهرة الاجتماعية في ذاتها ، أى مجردة عن الصور التى تتشكل بها في شعور الأفراد . ومعنى ذلك أن « دوركايم » كان ينص على وجوب دراسة الدين أو الأخلاق أو القانون أو الظواهر الاقتصادية في ذاتها ، لا كما تتمثل في شعور أفراد المجتمع . وقد عبر عن هذه القاعدة على النحو الآتى : يجب على عالم الاجتماع ، لدى شروعه في دراسة طائفة خاصة من الظواهر الاجتماعية ، أن يبذل جهده في ملاحظة هذه الظواهر من الناحية التى تبدو فيها مستقلة عن مظاهرها الفردية .

ومعنى ذلك أنه يقضى بفساد طريقة التأمل الباطنى ، ولذا يقول مثلاً : « ليس ، لأحد أن يعتمد اعتماداً ما على تجربته الشخصية في دراسة الدين . » ولكنه نسي ، أن ملاحظة الظواهر الاجتماعية ليست بمثل اليسر الذى نجده في دراسة الظواهر الطبيعية ؛ لأن الظواهر الأولى جزء جوهري في كل شعور فردي ، ولأنه من الغلو ، أن نفرق بين الظاهرة النفسية والظاهرة الاجتماعية على النحو الذى يريد . ومن المسير أن يفهم المرء ظاهرة اجتماعية إلا إذا قامها ، على نحو ما ، بشعوره الشخصى . ولذا يقول « ريتان » : « إذا كان الشرط الأول في الحديث عن الفن والشعر حديثاً فيه شيء من البصيرة هو أن يتذوق المرء نفسه الشعر والفن ، فالشرط الأول الذى يجب أن يتحقق لدى الباحث الذى يريد فهم المؤمن والمجتمعات ، المؤمن أن يكون قد سامع ، هو نفسه ، في فترة من حياته ، اعتناق عقيدة ما ، وأن تكون مساهمته فيها وجدانية عاطفية في الأقل . » وإذن ، فإذا كانت طريقة الملاحظة الموضوعية ضرورية في منهج علم الاجتماع فإنها ليست الطريقة الوحيدة (١) .

ب - القواعد الخاصة بالفرقة بين الظاهرة السليمة والظاهرة المعتلة

وضع « دوركايم » ثلاث قواعد للفرقة بين الظاهرة السليمة والظاهرة المعتلة . ويراد بالأولى كل ظاهرة توجد في سائر المجتمعات الشبيهة بالمجتمع الذى ندرسها فيه ،

(١) ارجع في هذه المسألة إلى كتاب « مبادئ علم الاجتماع الدينى » الترجمة العربية (محمود قاسم) ص ١٨٠ وما بعدها .

بشرط أن يكون وجودها في هذه المجتمعات كلها في مرحلة من مراحل تطورها . ولكن لا يكفي أن تكون الظاهرة عامة حتى تكون سليمة ؛ بل لا تكون كذلك إلا إذا ارتبطت بالشروط الأساسية للحياة الاجتماعية ، وإلا كانت من الرواسب الاجتماعية التي تستمر في الوجود بحكم العادة العمياء وحدها . وقد استخدم «دوركايم» ظاهرة الجريمة لبيان أنها ، وإن كانت تبدو شاذة ، فهي ترتبط بشروط الحياة الاجتماعية ؛ لأنها لا تلاحظ في أغلب المجتمعات التي تنتمي إلى نوع معين فحسب ؛ بل تلاحظ أيضاً في كل المجتمعات مهما اختلفت أنواعها . وليس ثمة مجتمع يخلو من الجريمة ^(١) . حقاً إن الجريمة قد تتشكل ببعض الصور الشاذة . وهذا هو ما يحدث عند ما ترتفع نسبة الإجرام ارتفاعاً مبالغاً فيه . ومما لا شك فيه أن هذه الزيادة المفرطة ظاهرة شاذة . ومما يدل دلالة قوية على أن الجريمة ظاهرة سليمة ، إذا لم تتجاوز حداً معلوماً ، أنه لا يمكن القضاء عليها تماماً إلا إذا أُمحَت الفروق الخلقية والاجتماعية بين أفراد المجتمع الواحد . وهذا أمر مستحيل كل الاستحالة . وهي ظاهرة بغيضة وإن كانت طبيعية في المجتمع . أما قواعد التفرقة بين الظاهرة السليمة والممتلئة فهي ^(٢) .

أولاً : تعدد الظاهرة الاجتماعية سليمة بالنسبة إلى نموذج اجتماعي معين وفي مرحلة معينة من مراحل تطوره إذا تحقق وجودها في أغلب المجتمعات المتحدة معه في النوع ، وإذا لوحظت هذه المجتمعات في نفس المرحلة القابلة ، في أثناء تطورها هي الأخرى .

ثانياً : ويمكن التحقق من صدق نتائج القاعدة السابقة ببيان أن عموم الظاهرة في نموذج اجتماعي معين يقوم على أساس من طبيعة الشروط العامة التي تخضع لها الحياة الاجتماعية في هذا النموذج نفسه .

(١) « قواعد النهج في علم الاجتماع » ، ص ١٢ : ١٢٧ .

(٢) المصدر السابق ص ١١٦ — ١١٧ .

ثالثاً : وهذا التحقق ضرورى إذا وجدت هذه الظاهرة في بعض أنواع المجتمعات التى لم تنته بعد من جميع مراحل تطورها .

ج — القواهر الخاصة بتفسير الظواهر الاجتماعية

عاب « دروكايم » الطريقة الشائمة التى كان يلجأ إليها الباحثون قبله في تفسير الظواهر الاجتماعية بيمض الأسباب الفائية ، أى بالفوائد التى تترتب عليها . فكان هؤلاء يمتدنون أنهم يستطيعون تفسير هذه الظواهر متى حددوا الخدمات التى تؤديها ، ومتى بينوا الوظيفة التى تقوم بها . فهم يفكرون في هذه الوظيفة ، كما لو كان السبب الوحيد في وجودها هو شعورنا بالخدمات التى تترتب عليها ^(١) . وقد قال في قد هذه الطريقة : « حقاً لو كان التطور التاريخي يتم لتحقيق بعض الغايات التى يحرص بها الناس إحساساً واضحاً أو غامضاً لوجب أن تتشكل الظواهر الاجتماعية بأشد الصور اختلافاً ، ولوجب تقريباً أن تصبح كل مقارنة أمراً مستحيلاً ^(٢) . » ثم بين أن هذه الطريقة تنبئ على الخلط بين مسألتين مختلفتين أشد الاختلاف . فإن بيان الفائدة التى تعود بها الظاهرة على المجتمع ليس تفسيراً لطريقة نشأتها ، أو شرطاً لكيفية وجودها في حالتها الراهنة ؛ لأن الخدمات التى تؤديها الظاهرة ليست سبباً في وجودها ، ولكنها نتيجة طبيعية تترتب على صفاتها النوعية . وقد حدد المساعدة الأولى التى يجب مراعاتها في تفسير الظواهر على النحو الآتي :

« وحيث يجب على من يحاول تفسير إحدى الظواهر الاجتماعية أن يبحث

(١) المصدر السابق ص ١٥٠ — ١٥١ : مثال هذا التفسير الخاطئ ما ذهب إليه « كوفت » من أن قفرة النوع الإنساني على التقدم ترجع إلى ذلك الليل الذى يدفع الإنسان بطريقة غير مباشرة إلى تحسين مركزه الاجتماعي ؛ وما ذهب إليه « سبتسر » في تفسير هذه الظاهرة نفسها بحاجة الإنسان إلى أكبر قسط من السعادة .

(٢) نفس المصدر ص ١٥٢

عن كل من السبب الفعال الذي يدعو إلى وجود هذه الظاهرة والوظيفة التي تؤديها ؛
عن كل من هذين الأمرين على حدة ^(١) . »

ولما كان « دوركايم » يفصل فصلاً باتاً بين طبيعة الظواهر النفسية الفردية والظواهر الاجتماعية كان من الطبيعي أن ينص على وجوب التحرر من تفسير نشأة الظواهر الاجتماعية ببعض العواطف والآراء الفردية . فهو يعيب على « كونت » مثلاً أنه يفسر نشأة المجتمع ببعض الاستعدادات الكامنة التي تنطوي عليها الطبيعة الإنسانية . كذلك أخذ على « سبنسر » أنه قال بأن البيئة الطبيعية والتركيب العضوي والنفسى للفرد هما الماملان الأساسيان في وجود الظواهر الاجتماعية ، وبأن نشأة المجتمع ترجع إلى أن الأفراد يرغبون في تحقيق طبيعتهم الإنسانية ^(٢) . ولذا يوجب « دوركايم » تفسير الظواهر الاجتماعية بظواهر اجتماعية مثلها ؛ لأن الفرد لما لم يكن مصدراً تنبع منه الحياة الاجتماعية فإنه لا يصلح أن يكون أساساً لتفسيرها . وقد حدد هذه القاعدة الثانية على النحو الآتي :

« يجب البحث عن السبب في إحدى الظواهر الاجتماعية بين الظواهر الاجتماعية التي تسبقها ، لا بين الحالات النفسية التي تمر بشعور الفرد ^(٣) . »

لكننا نأخذ على « دوركايم » أولاً أنه بنى هذه القاعدة على أساس التفرقة الحاسمة بين الفرد والمجتمع ، وهذا ما لا يسلم به علماء الاجتماع في الوقت الحاضر ، وأنه تخيل ، بعد ذلك ، أن علم الاجتماع قد انتهى إلى مرحلة التفسير ، مع أنه مازال حتى الآن علماً وصفيّاً وجزئياً ؛ لأن التفسير يكون بالكشف عن القوانين وتطبيقها على الحالات الخاصة التي هدتنا إليها ، وعلى حالات أخرى شبيهة بها . وقد اعترف بعض علماء الاجتماع ^(٤) أن علمهم يتألف من ملاحظات عن الظواهر المبعثرة التي لا رابطة بينها ، أي التي لم تؤد بعد إلى وضع أحد الفروض

(١) نفس المصدر ص ٢٥٨ .

(٢) نفس المصدر ص ١٦٢ — ١٦٣ .

(٣) نفس المصدر . ص ١٧٧ .

(٤) أنظر : مقال « Huntington Cairns » في المجلد الأول لعلم الاجتماع في القرن

لعشرين ص ٢٤ .

العامة ، وأن هذا العلم سيصبح علماً تفسيرياً عندما يسلم الناس فيه بيمض الفروض التي يمكن التحقق من صدقها ^(١) . ومن الواضح أن هذا العلم ما يزال في مرحلة جمع الوثائق والملاحظات . وليس بغير أن يخطئ « دوركايم » في بعض نظرياته العامة ، كمنظريته في الدين ^(٢) . فإن مرحلة النظريات ، كما نعلم ، مرحلة متأخرة في العلم ، ولا بد من أن تسبقها مرحلة الفروض الأولى التي إذا تحققت أصبحت قوانين خاصة ^(٣) . ومن المقرر أن عدد هذه القوانين في علم الاجتماع قليل إلى حد كبير .

٩ — طرق البحث في علم الاجتماع

أ — طريقة التنير النسبي :

ظن « دوركايم » أن طريقة التنير النسبي أفضل الطرق الاستقرائية في البرهنة على وجود قانون أو علاقة سببية بين ظاهرتين اجتماعيتين ، وانتهى إلى هذا الرأي عند ما قرر أن طبيعة الظواهر الاجتماعية لا تسمح بإجراء التجارب الحقيقية ، وعند ما بين ضرورة الاعتماد على منهج المقارنة . ولكن لما كانت المقارنة أساساً تختلف الطرق الاستقرائية ^(٤) فرّق هذا العالم بين تلك الطرق من جهة ملائمتها للدراسات الاجتماعية . ورأى أنه من المسير استخدام كل من طريقتي الاتفاق والاختلاف ؛ لأنهما تعتمدان على الفرض الآتي ، وهو أن جميع الحالات التي تقارن بينها تختلف أو تتفق في جميع الظروف ما عدا ظرفاً واحداً : لكن تحقيق هذا الشرط عسير في علم تأسسي كعلم الاجتماع ^(٥) . أما طريقة البوافي فوصفها « دوركايم » بأنها غير صالحة ؛ لأنها لا تستخدم إلا في العلوم التجريبية التي قطعت شوطاً كبيراً في تقدمها ، أي في العلوم التي تم الكشف فيها عن عدد

(١) أرجع إلى مقدمتنا لكتاب « مبادئ علم الاجتماع التأسسي » « كروچيه باستيد »

(٢) انظر الفصل المباشر : منهج البحث في العلوم الطبيعية ص ٢٦١ — ٢٦٢

(٣) أرجع في هذه المسألة إلى الفصل السادس من ص ١٤٩ — ١٧٣

(٤) قواعد المنهج في علم الاجتماع ص ٢٠٤

(٥) نفس المصدر ٢٠٣

كبير من القوانين ، بحيث أصبح من الممكن الكشف عن قوانين الظواهر التي بقيت بدون تفسير حتى الآن . كذلك عاب هذه الطريقة بأنه من المستحيل تقريباً أن يستبعد الباحث جميع الأسباب الممكنة التي قد تفسر ظاهرة ما ليستبقى منها واحداً يكون السبب الحقيقي في وجودها . وهذا ما لا تسمح به طبيعة الظواهر الاجتماعية المعقدة إلى أكبر حد . وهكذا لم يبق أمام « دوركايم » سوى طريقة استقرائية واحدة ، وهي طريقة التغير النسبي . وهو يمدّها بأفضل الطرق لأموث ثلاثة . فإنه يكفي أن يقارن الباحث بين التغيرات التي تطرأ على ظاهرتين بصورة مطردة لكي يحكم بوجود علاقة بينهما ، ولأن هذه الطريقة توقفتنا على وجود صلة وثيقة بين الظاهرتين لأن تطوّر كل منهما راجع إلى طبيعة صفاتها الذاتية ، وأخيراً لأنه لا يمكن استخدام الطرق الاستقرائية الأخرى إلا إذا كان عدد الحالات التي تقارن بينها كبيراً جداً . ويقول « دوركايم » : « وفي الواقع لم يكن تفكير علماء الاجتماع جديراً بالثقة ، في كثير من الأحيان ، لهذا السبب وهو أنهم لم كانوا يميلون إلى استخدام طريقة الاتفاق أو طريقة الاختلاف ، وبخاصة الأولى منهما . فقد كانوا يجمعون الوثائق أكثر من عنايتهم بنقدها واختيار نمجة ممتازة منها: » . وأما في طريقة التغير النسبي فيمكن أن يلاحظ عالم الاجتماع أن ظاهرتين تتغيران تغيراً نسبياً في عدة حالات لكي يجزم بأنه يوجد أمام أجد القوانين الاجتماعية^(١) :

ب — طريقة البواقي :

لم يظن « دوركايم » إلى عيوب طريقة التغير النسبي ، وظن أنها تمتاز عن

(١) سنضرب عن جائبنا مثالا إحصائيا لتطبيق هذه الطريقة : إذا غصنا ثلاث مجموعات تتألف كل منها من عشرين ألف نسمة بحيث تكون الطائفة الأولى مكونة من ثل أعمارهم بين عشرين سنة والثانية ممن يوجدون بين العشرين والأربعين ، والثالثة أيضا ممن تجاوزوا الأربعين وجدنا أن نسبة المتزوجين في الطائفة الثانية ، بعد مرونسة ، يفوق عدد المتزوجين في الطائفتين الأخريين ، كما نرى أن السبب في ذلك ليس راجعا فقط إلى بعض العوامل الاجتماعية ؛ بل يوجد أيضا أسباب عضوية هي نسبة تحدد هذه النسبة .

غيرها من جهة ضيق مجال المقارنة فيها ، مع أن هذا الضيق نفسه كان سبباً في فساد كثير من نظرياته وفروضه الاجتماعية ؛ إذ كان يكتفى بالمقارنة بين ظاهرتين تنطوران على نمط واحد ، وفي آن واحد ، ليحكم بوجود علاقة سببية بينهما . ونحن لا نعجب إذا رأينا أحد أتباعه ، وهو « موس » ، يعدل عن هذه الطريقة التي تؤدي إلى التعميم السريع ، أي الذي يعتمد على ملاحظات قليلة . حقاً استخدم « دوركايم » هذه الطريقة في دراسة بعض الظواهر الاجتماعية . فقال : إن هناك صلة ضرورية بين الميل إلى الانتحار وتدهور المقائد الدينية ، وبين زيادة تقسيم العمل وزيادة عدد السكان ، كذلك استخدمها أحد أتباعه وهو « بوجليه »^(١) . لكن هذا لا يحول دون توجيه النقد إليها ؛ لأن الظواهر الاجتماعية لا تتطور مثني مثني ، كما خيل إلى « دوركايم » وإنما هي متشابكة ومتداخلة ، بحيث إذا أمكن تحديد تغير نسبي بين ظاهرتين أمكن ، في الوقت نفسه ، تحديد تغير نسبي بين كل منهما وبين عدد لا حصر له من الظواهر الاجتماعية التي تقترن معها في الوجود . وليس بمسير علينا أن نهتدي إلى تلازم في التغير بين زيادة عدد السكان وبين ظاهرة أخرى غير تقسيم العمل الاجتماعي ، كالهجرة ، والبطالة ، والجريمة ، وهلم جرا . كذلك نلاحظ أن الصلة بين زيادة عدد السكان وتقسيم العمل ليست ضرورية ، فإن الطبقات أو الشعوب الفقيرة التي لم يتقدم لديها لتقسيم العمل الاجتماعي لا تفكر في تحديد النسل ، كما أن الجماعات المتدينة أكثر إنجاباً للأولاد من غيرها . وحقيقة لا تسمح طريقة التغير — كما طبقها « دوركايم » — بالمقارنة بين الظواهر الاجتماعية مقارنة مجدية . ولذا يقول أحد علماء الاجتماع المحدثين^(٢) : من الواجب أن يستخدم منهج المقارنة على نحو أكثر اتساعاً وحذراً مما كان يفعل « دوركايم » .

ولما رأى « موس » ما تؤدي إليه هذه الطريقة من السرعة في التعميم ووضع النظريات الخاطئة ، ومن تضيق مجال المقارنة استخدم طريقة البواق كوسيلة إلى تحليل الظواهر الاجتماعية ، لأنه كان يعتقد أنه سينتهي في هذه

(١) Bouglé, Les idées égalitaires

(٢) Morris Gensberg. أنظر علم الاجتماع في القرن العشرين

الحال ، إلى الشور على العناصر الثابتة الدائمة التي تعبر عن حقيقة تلك الظواهر . وهو يرى أن علماء الاجتماع يتجهون مباشرة إلى أوجه الشبه التي تكشف عنها طريقة التغير النسبي ، لأنهم لا يبحثون إلا عن العناصر المشتركة ، أى العناصر المتشابهة ، بينما يجب البحث عن الفروق المميزة للمجتمعات والبيئات المختلفة . وهذه الفروق هي التي يمكن الاعتماد بها إلى معرفة القوانين^(١) . فالفارق إذن بين التلميز والأستاذ ينحصر في أن أولهما أكثر تواضعاً وأقل طموحاً . فهو لا يرى إلى القفز من بعض الملاحظات والمقارنات التافهة المبعثرة لتقرير النظريات الاجتماعية الكبرى ؛ بل يهدف إلى الوصول ، عن طريق التحليل ، إلى بعض الحقائق الجزئية التي يمكن استخدامها كنقطة بدء لبحوث اجتماعية جديدة لا تغلب عليها النزعة الفلسفية . ويمكن القول بأن ما حققه علم الاجتماع الفرنسي في الأربعين سنة الأخيرة يرجع الفضل فيه إلى « موس » الذي وجه الدراسات في هذه السبيل^(٢) .

ح — طريقة الوثائق الشخصية :

لكن على الرغم مما أدخله هذا العالم من تعديل جوهري على طريقة البحث ، فإزالت المدرسة الفرنسية سجيئة تلك التفرقة الوهمية بين المجتمع والفرد . فأتباعها يصرون على تفسير الظواهر الاجتماعية بعضها بعض ، أى أنهم يعمدون كل الاعتماد على منهج المقارنة التاريخية . ولذا كانت دراساتهم أقرب إلى التاريخ منها إلى الدراسة الاجتماعية العلمية . ويدل على ذلك أن « دوركايم » درس الدين من الوجهة التاريخية في كتابه « الصور الأولية للحياة الدينية » لكي يغفل العاطفة الدينية لدى الفرد . كما درس « دافى » تطور النظام الحكوى من المشار إلى الإمبراطوريات . ومثل ذلك يقال عن دراساتهم للأسرة والمسؤولية . ويرجع مسلكهم هذا إلى تأثرهم بفكرة « كونت » القائلة بأن طريقة المقارنة التاريخية

(١) أنظر « مبادئ علم الاجتماع الدينى » ص ١٩ من الترجمة العربية .

(٢) أنظر « علم الاجتماع في القرن العشرين » ص ٨٨ .

هى الطريقة المثلى فى علم الاجتماع^(١) .

ومهما يكن من شئ ، فإن هذه التفرقة الوهمية وقفت حائلا دون المدرسة الفرنسية ودون التفكير فى استخدام بعض الطرق الأخرى التى تصلح لدراسة مظاهر الحياة الاجتماعية ، سواء أكانت خارجية أم داخلية ، بالنسبة إلى شعور الأفراد . وكان علماء الاجتماع من الأمريكيين هم الذين اهتموا إلى طريقة الوثائق الشخصية ، وهى التى يمكن تسميتها أيضاً بطريقة « الميكروسكوب الاجتماعى » . وقد دعاهم إلى التفكير فى استخدامها أنهم وجدوا أن العلوم تستخدم بعض الأدوات العلمية الدقيقة كالتلسكوب فى علم الفلك ، والميكروسكوب فى العلوم البيولوجية ، وأنبوبة الاختبار فى علم الكيمياء ، فقالوا لا بد من الاعتماد على إحدى الطرق التى تشبه الميكروسكوب فى تكبير الظواهر الاجتماعية للوقوف على تفاصيلها الدقيقة^(٢) .

وإنما سميت هذه الطريقة « بالميكروسكوب الاجتماعى » ، لأنها ترى إلى معرفة جميع التفاصيل التى تنطوى عليها الظواهر الاجتماعية ، وذلك بدراسة الصور التى تشكل بها فى شعور الأفراد . وإذن فهى تعتمد على جمع الوثائق والملاحظات المتصلة بحياة الأفراد ، وتدرسهم من جميع نواحيهم الاجتماعية ، اقتصادية ومهنية وتربوية وخلقية ودينية وهلم جرا . ولأرب فى أن دراسة هذه الوثائق ترشدنا إلى معرفة حقيقة الصلات التى توجد بين أفراد المجتمع ، كما تهدينا إلى بعض النتائج « الموضوعية » التى تعبر تميراً صادقاً عن ضروب السلوك الاجتماعى . وتستعين هذه الطريقة ببعض الأساليب الخاصة . فمنها أن يقوم الباحثون فى أمور الاجتماع بتوجيه الأسئلة إلى الأفراد للحصول على أكبر عدد ممكن من النتائج التى يمكن

(١) قد يحتاج أنصار هذه المدرسة بأن الماضى يفسر الحاضر . ولكننا نشهد أن علم الطبيعة لا يبحث فى جواهر الأشياء ، وإنما فى مظاهرها . وقد يكون لتدرج النظريات فى علم الطبيعة قيمة فى ذاته ، كما قال بعضهم ، ولكنه ليس عنصراً جوهرياً فى تكوين عالم الطبيعة فى العصر الحاضر . فلماذا لا يتجه علم الاجتماع مباشرة إلى الحقائق الاجتماعية الموجودة بالفعل لدراستها دراسة تحليلية إحصائية ، بدلاً من أن يفرغ وسعته فى دراسة تاريخية تصرفه عن موضوعه الرئيسى ؟

اتخاذها موضوعاً للدراسة القائمة على الإحصاء والمقارنة . ومنها أن يكتفى الباحث بالوقوف موقف الملاحظ ، فيدع للأفراد حرية اختيار موضوع الحديث ، دون أن يتدخل بحال ما في توجيهه . وقد أنجحت الدراسات الاجتماعية أنجحاً جديداً ، واتسعت آفاقها منذ طبقت هذه الطريقة مع طريقة الإحصاء . وهكذا انصرف علماء الاجتماع إلى تحديد الظواهر بطريقة علمية سليمة تمهد لرحلتى وضع الفروض والتحقق من صدقها .

لكن هؤلاء العلماء ، وإن اعترفوا بأهمية تلك الطريقة وضرورتها ، فإنهم يصرحون بأن وظيفتها تنحصر في وصف الظواهر وتحديداتها والكشف عن الأسس الأولى التي يمكن اتخاذها نقطة البدء لدراسة جديدة تنتهي إلى الكشف عن القوانين الاجتماعية . فهي إذن طريقة خاصة بمرحلة البحث . ولن نقضى إلى تقرير القوانين إلا إذا خرج علماء الاجتماع من عزلتهم ، واستفادوا من النتائج التي انتهت إليها بعض العلوم الإنسانية الأخرى التي تفضل علم الاجتماع من الوجهة المنهجية كعلم الاقتصاد وعلم النفس العام وعلم الأجناس وعلم النفس التحليلي . وقد استخدمت هذه الطريقة في دراسة كثير من الظواهر الاجتماعية التي لا يمكن تحديدها إلا عن طريق صورها الفردية ، كشاكل الزواج والطلاق والتعاون ، والانتقال من مهنة إلى أخرى .

ونذكر هنا أن المهد الاجتماعي الروماني^(١) طبق هذه الطريقة في دراسة القرى والمدن ، وذلك بتكوين فرق للبحث تتألف من مائة باحث تقريباً ينهبون إلى إحدى القرى ، ويقيمون بها مدة شهرين ، حتى يتمكنوا من كسب ثقة الأهالي ، فيقيمون الحفلات ثم يبدأ البحث بعد عدة أيام وينقسم الفريق إلى تسع فرق :

١ — تعنى الفرقة الأولى بدراسة العلاقات بين طبيعة الأرض والزراعة . ويقوم أفرادها ، وهم من المختصين ، بتحليل التربة تحليلاً جيولوجياً ودراسة الجو والمحاصيل والماشية .

٢ — فرقة بيولوجية تحدد العلاقات بين علم الحياة والمجتمع . وهي تضم عدداً

- من الأطباء الذين يدرسون الأغذية والصحة الاجتماعية والأمراض .
- ٣ — فرقة تاريخية : وتبحث في الأشكال الماضية للحياة الاجتماعية ، باعتبار أنها شرط في وجود الأشكال الحالية لهذه الحياة ، فتدرس التقاليد ، والمعادن الشعبية .
- ٤ — فرقة سيكولوجية : وتهتم بدراسة العلاقات بين الحياة النفسية والحياة الاجتماعية . فيدرس أعضاؤها سلوك الأطفال وردود أفعالهم ، بناء على مقاييس خاصة للذكاء .
- ٥ — فرقة اقتصادية : وتتألف من شخصين أو شخص واحد . ومهمتها وضع جداول ميزانيات الأمر ، ودراسة أساليب الزراعة والصناعة والمبادلة بين القرية وجيرانها أو بينها وبين المدينة المركزية التي تخضع لها .
- ٦ — فرقة تخصص في دراسة الحياة الروحية للقرية ، أي تتجه إلى النواحي الدينية والفنية والمقلية .
- ٧ — فرقة تشريعية : تحلل المعاديات وتفحص الطريقة التي تتبع في كتابة القوانين وتطبيقها .
- ٨ — فرقة تختص بدراسة الإدارة والسياسة وتعنى بمعرفة ميزانية القرية وطريقة توزيع الضرائب على الأهالي وكيفية تحصيلها .
- ٩ — فرقة من علماء الاجتماع الذين يدرسون الطوائف والمؤسسات الاجتماعية كالمدارس والنوادي .
- ولا يحول التخصص دون تعاون هذه الفرق جميعها ، ودون خضوعها لرئيس واحد ، هو عالم اجتماع في أغلب الأمر . وفي كل يوم تمقد جلسات عامة تضم كل الفرق ، وتطلع فيها كل فرقة زميلاتها على ما حققته من بحوث ^(١) .

٤ — طريقة العمل :

لا ننكر أن المدرسة الفرنسية فطنت إلى أهمية هذه الطريقة ، وأن « دوركايم »

(١) أنشئت عدة معاهد اجتماعية من هذا النوع في رومانيا ، قبل الحرب الأخيرة ، بمساعدة مؤسسة « روكفلر » لتنظيم البحوث الاجتماعية ، ولاستنباط بعض الحقائق العلمية التي تنطوي عليها .

أشار إلى إمكان استخدامها في تحديد عدد الأفراد الذين ينتحرون أو يتزوجون أو يتناسلون في سن معينة . لكنه نص على استحالة تحديد أشخاص هؤلاء الأفراد . والسبب في ذلك أنه يفرق بين الظواهر الاجتماعية وبين ما يسميه تجسدها الفردية ، أى الحالات الخاصة التى تتحقق فيها إحدى الظواهر . وقد استخدمها أحد أتباعه وهو « هاليفاكس » فى دراسة ظاهرة الانتحار . ومع ذلك فإننا نستطيع القول بأن هؤلاء الذين يفرقون تفرقة فاصلة بين الفرد والمجتمع يمجزون عن استخدام هذه الطريقة على النحو الذى ينبئ . ولا يرجع الفضل فى النهوض بهذه الطريقة إلى علماء الاجتماع أنفسهم ، وإنما إلى بعض علماء الحياة وعلماء النفس . فقد رأى الأولون أن هناك صلات وثيقة بين طبيعة الأفراد البيولوجية وبين الظواهر الاجتماعية ، فأخذوا يطبقون الإحصاء على عدد المواليد والوفيات ، ويسمونها الخطوط البيانية الخاصة بزيادة عدد السكان أو نقصه . كذلك شرع بعض علماء النفس من جانبهم يدرسون ميول الأفراد واستعداداتهم ، ويمبرون عن نتائج ملاحظاتهم بالأرقام والرسوم البيانية . ثم تبع علماء الاجتماع أيضا هذه السبيل نفسها ، وحاولوا استخدام طريقة الإحصاء فى دراسة الظواهر الاجتماعية والاقتصادية . وكان الأمريكيون أكثر استخداما لهذه الطريقة من غيرهم . وقد وجهوا عنايتهم بصفة خاصة إلى دراسة التطورات الاقتصادية والسياسية للمجتمع الأمريكى فى الفترة ما بين سنة ١٩٠٠ وسنة ١٩٢٩ م . وقد نشرت نتائج هذه الدراسة تحت عنوان « Recent Social Trends » ^(١) . ولكن لم تكن طريقة الإحصاء حتى الآن إلى الكشف عن بعض القوانين أو العلاقات الوظيفية ^(٢) . ولذا فإنها تستخدم بالأحرى فى وصف الظواهر لا فى تفسيرها ، ومعنى ذلك بمعبارة أخرى أنها ما زالت فى أولى مراحلها ، وأنها قد تقود علم الاجتماع يوماً ما لمعرفة القوانين التى تخضع لها الظواهر الاجتماعية والاقتصادية فى تطورها .

(١) انظر : La Sociologia nel XXe Siecle, p. 35

(٢) انظر تفسير هذا المصطلح الأخير ص ١١٤ .

هـ — الجمع بين طريقتي الوثائق الشخصية والإحصاء :

لا شك في أن طريقة الإحصاء أكثر دقة من طريقة الوثائق الشخصية^(١) . ولكن هذا لا يحول دون ضرورة الجمع بينهما . فإن الأولى تستخدم بصفة خاصة في دراسة المظاهر الخارجية للظواهر الاجتماعية . ومن البديهي أنه من الممكن استخدام الأرقام في التعبير عن النتائج التي يصل إليها العالم في هذه الحالة . وأما الثانية فتدرس المظاهر الداخلية لتلك الظواهر ، أي طريقة انعكاسها في شعور الأفراد . ويدل على وجوب الجمع بين هاتين الطريقتين أن التفرقة الفاصلة بين المظهرين الداخلي والخارجي للظاهرة الاجتماعية ليست حقيقية ، كما سبق أن أشرنا إلى ذلك مراراً .

وتبين لنا فائدة الجمع بين هاتين الطريقتين بوضوح إذا علمنا أن طريقة الوثائق الشخصية طريقة تجريبية في مجلتها ، وأنها تثير في نفس الوقت كثيراً من المسائل الاجتماعية التي يضطر الباحث أو المحقق الاجتماعي إلى ملاحظتها ومحاولة تفسيرها بوضع الفروض ، كما هي الحال في العلوم الطبيعية . ونحن نعلم أنه إذا أمكن وضع الفروض فمن الواجب أيضاً أن نقوم بالتحقق من صدقها . وحينئذ تندو ضرورة طريقة الإحصاء التي تستخدم في هذه الحالة كوسيلة لتحقيق الفروض التي تؤدي إليها الطريقة الأولى .

ومن جهة أخرى ، قد تؤدي طريقة الإحصاء إلى بعض النتائج التي يعجز الباحث عن فهمها لأول وهلة . ومن ثم يضطر إلى الاستعانة بطريقة الوثائق ، فيوجه الأسئلة إلى الأفراد لكي يصل إلى إجابات تلقي ضوءاً على نتائج الإحصاء . فكل من هاتين الطريقتين تكمل الأخرى . وقد حاول « أنجل »^(٢) الجمع بين

(١) ربما كان السبب في هذا الاختلاف أن الباحثين يتفاوتون في وزن وتقدير الوثائق ؛ في حين أن مدى الخلاف بينهم صيق جداً في طريقة الإحصاء .

(٢) La Sociologie au XXe Siècle, p, 39 : (R. C. Angell)

هاتين الطريقتين حين درس الوثائق الشخصية الخاصة بالعلاقات بين أفراد خمسين عائلة أمريكية أصابها الأزمة الاقتصادية إصابة بالغة . وكانت هذه الوثائق تنقسم إلى قسمين : أحدهما سابق للأزمة والآخر لاحق لها . وقد انتهى من المقارنة إلى وضع الفرض الآتي : وهو أنه يمكن تصنيف الأسر التي تصيبها الأزمة إلى ثلاث طوائف يختلف رد فعلها ، تبعاً لقوة الصلات أضعفها بين الأفراد قبل وقوع الأزمة .

ويحاول آخرون استخدام هاتين الطريقتين معاً للتنبؤ بسلوك الأفراد وتكيفهم بالظروف الاجتماعية كاختيار المهن أو النجاح في الزواج أو الامتحانات . وقد اشترك بعض علماء النفس مع علماء الاجتماع في هذه البحوث . فثلاً يضمنون مقياساً للنجاح كالحصول على الإجازات العلمية ، ويختارون العوامل التي يظنون أنها تؤثر تأثيراً حسناً ، أى تؤدي إلى تحقيق الناية المرجوة ، ويفرقون تفرقة واضحة بين الوقت الذي تجتمع فيه هذه العوامل قبل النجاح وبعده ، ثم يحددون العلاقة بين كل عامل منها وبين مقياس النجاح . فإذا تم لهم ذلك ألفوا بين هذه العوامل على نحو يسمح لهم بالكشف عن بعض العلاقات الرياضية التي يمكن استخدامها للتنبؤ بالمستقبل ، أى لتحديد نسبة النجاح في حالات أخرى غير تلك التي درست من قبل ، وأدت إلى الكشف عن العلاقات سالفة الذكر^(١) . وهكذا يتبين لنا بوضوح أن الجمع بين هاتين الطريقتين يمكننا من دراسة الظواهر الاجتماعية في مختلف صورها ، وأنه يسير بعلم الاجتماع في طريق العلوم التجريبية الجديرة بهذا الاسم .

ملاحظة :

يبدو لنا مما سبق أن علم الاجتماع ما زال في أولى مراحله ، ونعني بذلك أنه ما برح في مرحلة البحث وجمع الظواهر وتحديداتها . ولقد ظنت المدرسة الفرنسية أنها حددت الظواهر ، ووضعت أصول الطريقة ، وقضت على الطابع الفلسفي

الذى كان يثقل على الدراسات الاجتماعية قبلها . ولكن الحقيقة هي أن علم الاجتماع ولد قبل أن يكتمل^(١) ، وأنه ما زال يعاني مساوئ هذا التبكير . حقاً خطا به العلماء الأمريكيون خطوة كبيرة ، وزاد فيه نصيب البحث الاستقرائى فى السنوات الأخيرة ، ولكن لم تؤد هذه الجهود بعد إلى الكشف عن بعض الفروض التى يمكن استخدامها كأداة من أدوات البحث^(٢) . وفى الواقع ما برح علماء الاجتماع فى دور الكشف عن طريقة جديدة . ويمكننا القول بأن تقدم هذا العلم رهن بثوره على طريقة أكثر إنتاجاً من الطرق التى استخدمت فيه حتى الآن^(٣) . كذلك نعتقد أنه قد آن للباحثين فيه أن يقلعوا عن تلك البدعة التى تتجلى فى انقسامهم إلى مدارس مختلفة : فرنسية وألمانية وإنجليزية وأمريكية . فإن هذا الانقسام نفسه دليل على أن علمهم ما زال فى دور المهد^(٤) . ولا شك فى أن تحجيس الباحثين فى أمور الاجتماع لبعض المدارس دون بعض مضيئة للوقت ، وسبب فى الانصراف عن البحث عن أسس ثابتة لهذا العلم ، وداع إلى نشأة نوع من الجدل العقيم الذى يعتمد بهم عن النيات العملية التى يجب أن يهدفوا إليها فى نهاية الأمر . ومع ذلك ، فإننا نميل إلى الرأى الآتى : وهو أن علماء الاجتماع الأمريكيين سلكوا السبيل القويم عندما اعترفوا بأن علمهم ما زال فى دور جمع الوثائق والملاحظات ، أى فى مرحلة تحديد الظواهر ، وبأنه لم يحن بعد الوقت الذى توضع فيه النظريات الكبرى . وقد دعاهم إلى هذا الحذر العلمى ما رأوه من انهيار المذاهب الاجتماعية التى كان يعارض بعضها بعضاً فى أواخر القرن الماضى وأوائل القرن الحالى . وما يقوى ميلنا إلى هذا الرأى أنهم يصرحون بأن علمهم

(١) Ibid 513

(٢) وبخاصة بعد أن تبين فساد كثير من نظريات المدرسة الفرنسية .

(٣) Dodd فى سنة ١٩٤٢ تطبق العلاقات الرياضية على الظواهر الاجتماعية ، ولكن هذه المحاولة ما زالت فى المهد Ibid 568 .

(٤) من صفات العلم المموم . ولا توصف العلوم الجديدة بهذا الاسم لأنها إنجليزية أو أمريكية الخ ،

(١) Ibid 575

ليس في مقدمة العلوم الإنسانية ؛ بل في مؤخرتها . ويفسر لنا هذا التواضع غلبة الطابع العلمى على بحوثهم ؛ في حين يثلب الطابع الفلسفى على الدراسات الاجتماعية لدى أقرانهم في البلاد الأوربية ^(١) . ونعتقد من جهة أخرى أن هذا التواضع سيكون بدءا لدراسات جديدة .

ويمزى تقدم البحوث الأمريكية وغلبة الطابع العلمى عليها إلى ما يخصه الحكومة وبعض المؤسسات - كؤسسة « روكفلر » - من أموال طائلة لدراسة مختلف المسائل الاجتماعية ، كما يرجع ذلك أيضاً إلى التصون الوثيق بين علماء الاجتماع وغيرهم من الباحثين في العلوم الأخرى . ولا يستنكف هؤلاء ولا هؤلاء عن استمارة الطرق ونتائج البحث بعضهم من بعض . فالتعاون تام بين علماء النفس وعلماء الاجتماع والإحصاء . وقد اكتسب علماء الاجتماع بسبب هذا الجوار بعض العادات العلمية التى تنقص زملاءهم في القارة الأوربية . ويجدر بنا أن نشير إلى هذا الأمر ، وهو أن علم الاجتماع الأمريكى قد انصرف عن تصنيف الظواهر تحت بعض المناوين الثرية ، كالانتحار وتقسيم العمل والجريمة والمسئولية ، واتجه إلى دراسة مسائل أكثر تحديداً وواقعية كنشأة المدن وتأثير ذلك في حياة السكان ، وكتفكك روابط الأسر ، وكالاضطرابات العقلية وتأثير احتكاك الأجناس والثقافات المختلفة والهجرة وتطور أساليب الصناعة . كذلك وجهت عناية كبرى إلى دراسة الحياة الاجتماعية الزراعية ومشاكل العمل والإنتاج والتأمين وغير ذلك من الأمور . ولكن على الرغم من التقدم انكبير الذى قطعه الأمريكيون في مثل هذه الدراسات فهم يترفون بأنهم لم يتمكنوا بعد من تحديد موضوعات علمهم تحديداً كافياً .

وليس لنا أن نتنبأ بما سيطرأ على الدراسات الاجتماعية من تطور ، وإن كنا نستطيع القول بأن شدة تعقيد الظواهر الاجتماعية ومرونتها تجعلان تحديد الطريقة أمراً عسيراً . وهذا هو السبب في تعدد الطرق وفي الأزمات التى مر بها علم

Ibid 587 (١)

الاجتماع منذ « أفلاطون » حتى يومنا هذا. ولكننا نعتقد أيضاً أن هذا العلم سوف
يُستطيع التغلب على كثير من الصعوبات التي وقفت في سبيل تقدمه حتى الآن
إذا قنع بالتلمذ على العلوم الإنسانية الأخرى ، وحرص على التعاون معها
والاستفادة من طرقها ونتائج البحث فيها ، بدلا من أن يدعى لنفسه القدرة على
توجيهها والنهوض بها .

الفصل الثاني عشر

منهج البحث في التاريخ^(١)

١ - غدير

ليس التاريخ أحد العلوم التجريبية ؛ بل هناك فروق واضحة تفصل بينه وبينها . ذلك بأن التاريخ بمعناه العام أو الخاص لا يدرس سوى الماضي . أما العلوم التجريبية فإنها تدرس الظواهر الراهنة ، وتحاول أن تهتدى إلى القوانين العامة ، أى إلى العلاقات الثابتة بين الأشياء ، بصرف النظر عن اختلاف الزمان أو المكان . وهي تعتمد على الملاحظة والتجربة ، وتقوم على التعميم . ويمكن تحديد صيغ القوانين فيها تحديدا يكاد يكون رياضيا بحتا . أما الظواهر التاريخية فلا تقع مباشرة تحت ملاحظتنا ، ولا يمكن دراستها إلا بعد وقوعها . أضف إلى ذلك أنها لا تتكرر مطلقا على نمط واحد . وهذا هو ما يعبرون عنه بقولهم : إن التاريخ لا يعيد نفسه . ويترتب على اختلاف كل من طبيعة الظواهر التاريخية والظواهر الطبيعية أن الطريقة التي تستخدم في دراسة الأولى تختلف بالضرورة عن الطريقة التي تستخدم في دراسة الثانية . وقد يقال إن المؤرخ يجمع الوثائق ويلاحظها بطريقة مباشرة ، وأنه يشبه في ذلك عالم الطبيعة . ولكن شتان بين مسلك كل منهما ، وبين النتائج التي يصلان إليها . فإن الأول يتخذ الوثائق

(٢) . لم نشأ التوسع في هذا الفصل لأن بعض المؤرخين من الشرقيين عرضوا للنهج التاريخي . وقد اعتمدوا اعتمادا كبيرا على كتاب (سينوبوس) المسمى « مقدمة للدراسات التاريخية » وهو خير كتاب ألف في هذا الموضوع . ونحن نؤي هذا إلى كتاب « مصطلح التاريخ » للدكتور أسدرستم ، وكتاب « مناهج البحث التاريخي » للدكتور حسن عثمان .

نقطة بدء الوصول إلى تحديد الظواهر التاريخية ؛ في حين أن الآخر يتخذ ملاحظة الظواهر وسيلة إلى وضع الفروض والكشف عن القوانين .^(١)

لكن على الرغم من هذه الفروق فهناك أوجه شبه بين طريقة البحث في التاريخ والعلوم التجريبية ؛ إذ يستخدم المؤرخ في الواقع طريقة استقرائية يفلب عليها طابع التحليل والتركيب العقلين ؛ بينما يفلب طابع الملاحظة والتجربة على العلوم الأخرى . كذلك يهدف البحث التاريخي إلى الكشف عن العلاقات السببية بين الحوادث الماضية .

وسنرى أنه لا يمكن فهم الماضي وتفسير حوادثه إلا إذا اعتمد الباحث على بعض الوسائل الخاصة ، وإلا إذا مر بمرحلتين أساسيتين واتضح المعالم ، ونمى بها مرحلتى التحليل والتركيب . وتتكون المرحلة الأولى من عدة خطوات تدريجية تبدأ بجمع الوثائق وتقدمها والتأكد من شخصية أصحابها وتنتهى إلى تجديد الحقائق التاريخية الجزئية . ثم تبدأ المرحلة الثانية عندئذ ، فيأخذ المؤرخ في تصنيف هذه الحقائق والتأليف بينها تأليفاً عقلياً . وقد يضطر إلى سد ما يلقاه فيها من فجوات بالفروض التى يعمل على التحقق من صدقها . فإذا تم له ذلك استطاع الاهتمام إلى الصلات بين الحوادث وتوضيح ما خفى من أسرارها .

التاريخ علم أم فن ؟

يظن بعض الناس أن التاريخ ليس جديراً بأن يسمى علماً . وقد يعضد هذا الرأي بالحجتين الآتيتين وهما :

أولاً : لا يلاحظ المؤرخ الظواهر التى يدرسها بطريقة مباشرة ؛ وإنما يعتمد على الطريقة المتينة التى تتلخص فى السماع عن الآخرين والنقل عنهم ، أو الأخذ عن بعض الوثائق التى دونها أشخاص رأوا هذه الظواهر أو سمعوا بها . ومن

(١) ارجع إلى : Introduction To the Study of History; Seignobos. 64

المبدئى أنه يجب الحذر من مثل هذه الطريقة والشك فى كل ما تؤدى إليه من نتائج؛ إذ كثيراً ما يشوب الناس الحقائق حين ينقلونها . وإذا كان هذا التشويه أمراً ملبوساً ومبشاهداً فيما يتصل بالحوادث قريبة العهد أو المعاصرة فكيف لا سيكون الأمر كذلك فيما يتعلق بالحوادث البعيدة ؟ وإذن فالفارق كبير بين التاريخ وبين العلوم المضبوطة الأخرى .

ثانياً : لا يحق لنا أن نطلق اسم العلم على أى بحث نظرى إلا إذا أمكن استخدامه فى التنبؤ بالمستقبل ، أى إلا إذا هدانا إلى الكشف عن بعض العلاقات أو القوانين العامة التى يمكن تطبيقها على الظواهر مهما اختلفت أزمانها أو أماكنها . ولا شك فى أنه لا يمكن تحقيق هذا الشرط فى التاريخ ؛ إذ لا يدور بخلاف عاقل أن يتصدى لتأكيد القضية الآتية : وهى أن المؤرخ يستطيع الاهتداء إلى بعض القوانين التى تمكنه من التنبؤ بالحوادث قبل وقوعها . فإننا نعلم أن الظواهر الإنسانية شديدة الروتة ، وأن نصيب الأفراد فى توجيهها ليس يسيراً ، وأن بعض الحوادث الكبرى ينشأ أحياناً عن بعض الأسباب الباشرة الباطنة ، وأن وجود نفس الشروط لا يؤدى دائماً إلى وجود نفس الحوادث .

ويمكن الرد على الحجة الأولى بأن التاريخ قد أخذ فعلاً فى التحرر من طابع الفن الذى كان يقبل عليه فى المصور الماضى ، وأنه بدأ يقترب بمض الشيء من العلوم الاستقرائية . حقاً يزعم بعض علماء الاجتماع أن هناك فارقاً كبيراً بين علمهم وبين التاريخ ؛ لأن المؤرخين يدرسون الظواهر الإنسانية الماضية من جهة تقابها الزمنى وفى مظهرها الخاص ، بمعنى أنهم لا يهتمون إلا بالحوادث التى وقعت مرة واحدة كأحدى الثورات أو الغزوات أو الهجرات ، ثم يصفون هذه الحوادث ويربطونها بتلك التى تسبقها أو تلتحقها . وليست تلك هى وجهة نظر علماء الاجتماع الذين يبحثون عن العناصر الثابتة الطردة فى الحوادث التاريخية ، ولا يهتمون بتتابع هذه الحوادث من الوجهة الزمنية بقدر ما يهتمون بالأسباب التى تفسرها . لكن هذا النقد قد كثيراً من أهميته لأن المؤرخين أصبحوا اليوم أكثر إعرافاً عن

ووصف الحوادث الفردية وبيان تناسلها . وهم يحاولون تفسيرها ، والكشف عن
المناسبات الجوهرية في النظم السياسية والاجتماعية ليقفوا على أسباب الظواهر
التاريخية . ويمكن القول بأنهم أصبحوا أكثر شغلا بملء الاجتماع ، ومنع ذلك فهم
يخالفونهم في الاعتراف بتأثير العوامل الفردية ، ويتسحون في تفسيرهم للتاريخ
محالا للصدفة والاحتمال .

كذلك نلاحظ من جانب آخر أن علماء الاجتماع خففوا عن غلوهم في
التشبث بوجهة نظر « دوركايم » ضيقة الأفق ، وأصبحوا يترفون من جانبهم
بالموامل الفردية والعرضية التي تغير مجرى التاريخ . ونعما يمكن من شيء فقد
مضى الزمن الذي كان يعتمد فيه المؤرخون على الطريقة التقليدية ، وهي طريقة سماع
الأخبار نقلها . وأصبح الباحث المحقق لا يقبل الخبر إلا بعد نقده وتحصينه وغربلته
والمقارنة بين مختلف رواياته ؛ لأنه يريد الوصول إلى حقيقة تاريخية مجردة من كل
طابع شخصي . وحقيقة ضاقت الهوة التي كانت تفصل التاريخ عن العلوم
التجريبية منذ طبق المؤرخون أساليب التفكير الاستقرائي على بحوثهم . ويدل
على ذلك أنهم يبدأون دائما بجمع الوثائق وتحليلها ، ثم ينتهون أحيانا إلى وضع
بعض الفروض التي يمكن التأكد من صدقها بالحوادث التاريخية . وقد تكون
الوثائق أو الآثار التاريخية ناقصة أو مهوشة أو محرفة أو مزورة . وهنا تبدو
حاجة المؤرخ إلى استخدام التجربة والمقارنة للبرهنة على صدقها أو كذبها (١) .
ولسنا في حاجة إلى القول بأن البراهين التاريخية أقل مرتبة من البراهين في
الرياضة وفي العلوم الطبيعية . فأننا لا نستطيع إثبات صدق الآراء التي نصل إليها
في التاريخ بتطبيقها على بعض الحوادث الأخرى ؟ بل لا نفعل سوى أن نطبق
العلاقات السببية التي نهتدي إليها على نفس الحوادث أو الوثائق التي نتناول
تفسيرها .

ويمكن الرد على الحجة الثانية بأنه يجب التوسع بعض الشيء في مفهوم

(١) نستخدم التجربة في نفس الأوراق ونؤلف الخبر التي كتبت به والأختام وحلم جراً ..

العلم. حقا يقول «أرسطو» : إن العلم لا يدرس سوى العام، بمعنى أنه يهدف إلى معرفة الأجناس العامة التي يمكن إدخال الأنواع تحتها، وأنه يرى إلى الكشف عن العلاقات السببية التي توجد بين الأشياء. ولكن تعريف العلم على هذا النحو يخرج منه بعض البحوث النظرية التي لا يشك أحد قط في أنها علمية. مثال ذلك علم « الجيولوجيا » الذي لا يدرس سوى حالات خاصة عندما يبين الأطوار التي مرت بها طبقات الأرض في مختلف المصور. وفي الواقع ليس ثمة فارق صغير بين التاريخ وعلم « الجيولوجيا » ؛ إذ يدرس الأول ماضي المجتمعات الإنسانية، ويدرس الثاني ماضي الكرة الأرضية. وهناك سبب آخر يدعونا إلى وصف التاريخ بأنه علم، وهو أن المؤرخ لا يقف عند حد وصف الحوادث الماضية وتنسيقها؛ بل يرى إلى الكشف عن العلاقات السببية التي توجد بينها لتفسيرها وتعليلها^(١).

وقد سبق أن رأينا أن العلوم الإنسانية تستخدم العلاقات السببية في نطاق واسع ؛ لأن الظواهر التي تدرسها هذه العلوم ترجع ، في التحليل الأخير ، إلى أفعال إنسانية تدبر عن إرادات فردية أو اجتماعية. وإذن فليس هناك ما يبرر حرج بعض المؤرخين الذين لا يريدون البحث عن أسباب الحوادث وتتابُعها عند ما صدقوا ما قاله علماء الاجتماع من أن العلم لا يبحث عن الأسباب، وإنما يهدف إلى الكشف عن القوانين^(٢). ومما يؤسف له أن هؤلاء المؤرخين تركوا دراسة الظواهر التاريخية لجماعة من علماء الاجتماع الذين لم يعدوا إعداداً كافياً لدراستها؛^(٣) ولم يفتنوا إلى أن يبان الأسباب هو الذي يخلع على التاريخ صفة العلم.

(١) يجب التفرقة بين الأسباب المباشرة والأسباب الحقيقية في التاريخ. مثال ذلك أن مهاجمة ألمانيا لبولندا لم تكن السبب الحقيقي في الحرب الماضية ؛ بل يرجع ذلك إلى مجموعة من العوامل الاجتماعية والاقتصادية والفلسفية التي يجب على المؤرخ الكشف عنها حتى يتمكن من تفسير هذه الظاهرة التاريخية الكبرى تفسيرا علميا. ويمكن تشبيه السبب المباشر لإحدى الحوادث التاريخية بمود التفتاب التي يؤدي إلى اشتعال البارود، وتشبيه السبب الحقيقي بطليعة البارود نفسه التي تؤدي إلى قوة الانفجار.

(٢) أنظر الفصل السابع من ١٨٧ — ١٨٩ .

(٣) أنظر : Ch. Langlois. L'Hist. au XIX, Siècle. Des questions d'histoire et d'enseignement, 1902 p, 232

ارجع أيضا إلى كتاب: H. Berr. Synthèse en histoire P, 20

وقد أدرك ابن خلدون ، قبل علماء أوربا بمدة قرون ، الحقيقة الآتية : وهي أن التاريخ يبدو لبعض الناس فنا ولبعضهم علماً جديراً بهذا الاسم . فهو فن لدى العامة ، وعلم لدى الخاصة . وقد قال في ذلك : « إذ هو في ظاهره لا يزيد على إخبار عن الأيام والدول والسوابق من القرون الأولى ، وفي باطنه ، نظر وتحقيق وتعليل للكائنات ومبادئها دقيق ، وعلم بكيفيات الوقائع وأسبابها عميق . فهو لذلك أصيل في الحكمة عريق ، وجدير بأن يعد في علومها وخليق^(١) . »

٣ — طبيعة الظواهر التاريخية

لا يبحث التاريخ بمعناه العام في الظواهر الإنسانية فحسب ؛ بل يبحث أيضاً في الظواهر الماضية أياً كان نوعها . فهو يدرس ماضى الطبيعة وماضى المجتمعات . ويمكن معالجة جميع الظواهر على أساسين مختلفين : أحدهما نظري والآخر تاريخي . فمثلاً يستطيع العالم دراسة تاريخ الأرض والمجموعة الشمسية كما يستطيع دراسة القوانين التي تخضع لها هذه الأجرام في الماضى والحاضر والمستقبل على حد سواء . أما التاريخ بمعناه الخاص فيحاول رسم صورة واضحة عن الإنسانية مستخدماً في ذلك ما خلفته وراءها من آثار مادية كالعماد والقابر والتماثيل والأدوات المصنوعة ، أو آثار نفسية كالقصص والأساطير والآداب وجوامع الكلم والمولم والديانات والوثائق وهلم جرا . فالظاهرة التاريخية ظاهرة اجتماعية في جوهرها ، ولكنها تختلف عن هذه الأخيرة من جهة أنها محدودة في الزمان والمكان . وبيان ذلك أن التاريخ لا يعالج نشأة الديانات بصفة عامة ؛ وإنما يدرس كيف ظهرت إحدى الديانات الخاصة كالنسوية أو المسيحية أو الإسلامية . فإن كل ديانة من هذه الديانات نشأت في عصر ومكان معينين . كذلك لا يعالج المؤرخ الهجرة بصفة عامة ؛ ولكن يعالج مثلاً هجرة القبائل العربية من الجزيرة إلى مصر والعراق ، أو هجرة الشعوب الأوربية إلى أمريكا وأستراليا بعد اكتشافهما . ولا يقف التاريخ عند حد

(١) وقال أيضاً : « وقد ذهل الكثير عن هذا السرفيه حتى صار اتصاله بجهلة ، واستخف العوام ومن لا رسوخ له في المعارف مطالعته وحمله والخوض فيه والتطفل عليه . »

دراسة الجماعات الإنسانية ؛ بل يمتد بحثه إلى حياة الأفراد . ومع ذلك فهو لا يعنى بحياة هؤلاء إلا لارتباطها بحياة الجماعة ، أى من جهة تأثيرهم فى قومهم وعصرهم . وخينثذ فإنه لا يؤرخ عادة للعامة أو العمومين ؛ وإنما يؤرخ لأبطال التاريخ الذين خلقوا فوق عبورهم ، وقادوا أممهم ، وطبعوها بطابع خاص .

٤ — العلوم المساعدة

ذهب « دونو »^(١) إلى ضرورة بعض الدراسات كوسيلة يستعين بها الباحث على فهم الوثائق التاريخية ، وجعل الأدب فى مقدمة ما يجب على المؤرخ معرفته ؛ لأنه كان يرى أن الشعراء هم الذين خلقوا فن القصص . كذلك نصح بقراءة الروايات الأدبية المعاصرة حتى يستطيع الباحث عرض أبطال التاريخ وحوادثه عرضاً فنياً . وذكر بعضاً من أسماء كبار الكتاب والفلاسفة الذين يجب قراءة كتبهم « كهيرودوت » و « تاسيت » و « ميكافيل » و « فولتير » ، ونص على ضرورة الاطلاع على إنتاج كبار الفلاسفة والمؤرخين . وقال « فريمان »^(٢) إنه يجب على المؤرخ أن يحيط علماً بكل شيء : فلسفة وقانوناً واقتصاداً وعلم أجناس وجغرافيا وعلوماً طبيعية ، وذلك لأنه سوف يلقى فى أثناء قراءته للنصوص التاريخية أشياء من هذا القبيل^(٣) . لكن « سينيوبوس »^(٤) يرى أن من يقوم بدراسة الوثائق أشد ما يكون حاجة إلى بعض الفنون والعلوم ؛ إذ كيف تجدى الفلسفة إذا وقف المرء أمام إحدى الوثائق التى يجهل لغتها أو يعجز عن حل رموزها ؟ وكيف له أن يصدر عليها حكماً إذا كان لا يستطيع البت فى صحتها أو فسادها . وهناك بعض الوسائل والمعارف الخاصة التى يمكن استخدامها فى تحقيق هذا المرض البدنى وهى :

(1) Daunou

(2) Freeman

(3) Seignobos

(٤) انظر : E.A. Freeman, The Methods of historical study :

انظر أيضاً : Seignobos Ibid, 43-48

١ — الباليوجرافيا^(١) : أى الفن الذى يستخدم في قراءة خطوط اللغات القديمة ، كاللغة المصرية الفرعونية واللغة الإغريقية القديمة واللغة الإيتينية . ومن البديهي أن من يحاول دراسة التاريخ المصرى القديم مضطرب بطبيعة بحثه إلى معرفة الكتابة الهيروغليفية . وهذا هو السبب فى أن الوثائق المصرية ظلت محجبة بالأسرار حتى استطاع « شامبليون^(٢) » الفرنسى الكشف عن الدلالة الحقيقية للرموز التى كانت مكتوبة بها . وتقل أخطاء دارس الوثائق كلما زاد إلمامه بهذا الفن .

٢ — علم فقه اللغة^(٣) : وهو علم له قوانينه الخاصة التى تفسر لنا تطور ألفاظ اللغة وقواعدها . ومعرفة ضرورية إلى أقصى حد ، فإننا لا نستطيع فهم وثيقة قديمة إلا إذا فسرناها على أساس معانى الألفاظ والقواعد النحوية التى كانت محترمة فى المصر الذى كتبت فيه . وتنشأ بعض الأخطاء التاريخية عادة بسبب رداءة فهم المؤرخ للدلالة الحقيقية للكلمات ، أو بسبب جهله لقوانين اللغة وقواعدها .

٣ — فن قراءة الدبلوماسية^(٤) : وهو الذى يستخدم فى فهم الوثائق السياسية أو « الدبلوماسية » والكتابات الرسمية ، فإن لثل هذه الوثائق مصطلحاتها الخاصة وأصولها الرسومية .

٤ — ويحتاج دارس الوثائق أيضاً إلى عدة فنون فرعية لدراسة الآثار المادية . كأنواع السلاح والملابس والشارات واللوحات والورق والأختام .

٥ — وفيما عدا ذلك فلا بد من معرفة عدة لغات أجنبية معرفة جيدة . فإن العلم فى عصرنا الحاضر ليس وفقاً على أمة دون أخرى : بل هو عمل مشترك بين جميع أمم الأرض . وليس معنى هذا أنه يجب على المؤرخ أن يعلم عدداً كبيراً من اللغات ؛ وإنما تكفى معرفة لثنتين أو ثلاثين متقدمتين إلى جانب لغته الأصلية . وتبين لنا ضرورة معرفة اللغات إذا علمنا أن دراسة المسألة المصرية فى القرن الماضى تتطلب معرفة كل من اللغة العربية والتركية والفرنسية والإنجليزية والروسية . لوجود وثائق فى كل هذه اللغات .

(1) Patoégraphie
(3) Philologie

(2) Champollion
(4) Diplomatique

وكل هذه العلوم والفنون ضرورية للفرقة بين الوثائق الصحيحة والزيفة ، ولإرجاع الأصول إلى حلقها الأولى إذا كان التحريف قد تطرق إليها . وتختلف شدة الحاجة إلى العلوم الممهدة باختلاف المصور التي يؤرخ لها . فالتاريخ الحديث أقل حاجة إليها من التاريخ القديم أو المتوسط . وليس من الضروري أن يقوم الباحث الواحد بتجهيز النصوص ودراستها ؛ بل هناك نوع من التخصص . فبعض الباحثين يوجه عنايته إلى دراسة الوثائق من الناحية اللغوية . ويقوم آخرون بفحص محتوياتها التاريخية . ويختلف الناس في قدرتهم على القيام بإحدى هاتين العمليتين ، ونمى بهما إعداد الوثائق ودراستها لاستنباط الحقائق التاريخية منها .

وهكذا يحتاج المؤرخ إلى ثقافة خاصة تعينه على فهم الأصول التاريخية وعلى تجنب كثير من الأخطاء . ولا بد له من معرفة الظواهر الاجتماعية والاقتصادية والخلقية والجغرافية والأدبية والفنية التي تتصل بالعصر الذي يؤرخ له . ولا شك في أن ثقافة فلسفية ممتازة تحصن المؤرخ ضد هذا الميل الطبيعي الذي ربما دعاه إلى تصديق كل خبر دون تمحيص ، أو قد . وقد فطن ابن خلدون إلى ضرورة هذه الثقافة فقال « فهو (التاريخ) محتاج إلى مأخذ متعددة ، ومعارف متنوعة ، وحسن نظر وثبت يفضيان بصاحبهما إلى الحق ويتكبان به عن الزلات والمغالط ؛ لأن الأخبار إذا اعتمد فيها على مجرد النقل ، ولم تحكم أصول العادة وقواعد السياسة وطبيعة العمران والأحوال في الاجتماع الإنساني ، ولا قيس الغائب منها بالشاهد والحاضر بالذاهب فربما لم يؤمن فيها من المثور ومزلة القدم والحيد عن جادة الصدق ^(١) . » ؛ كذلك نص على وجوب تمحيص الخبر قبل دراسة شخصية الرواة لمعرفة صدقهم أو كذبهم ^(٢) .

(١) المقدمة ص ٧

(١) المقدمة ص ٢٧ : « وتمحيصه (الخبر) إنما هو معرفة طبائع العمران ، وهو أحسن الوجوه وأوثقها في تمحيص الأخبار وتمييز صدقها من كذبها ، وهو سابق على التخصيص بشكوك الرواة ، ولا يرجع إلى تفصيل الزوادة حتى يعلم أن ذلك الخبر في نفسه ممكن أو ممتنع . وأما إذا كان مستحيلا فلا فائدة للنظر في التمديل والتجريح »

٥ - مراحل البحث التاريخي

لم يتبع القدماء منهجاً سليماً في دراسة التاريخ ، فكانوا يخلطون بينه وبين فن القصص . وكانوا يجمعون الوثائق والروايات كيفما اتفق ، ثم يصهرونها ويصبونها في قالب أدبي جذاب . لكن علماء المسلمين عنوا عناية كبرى بنقد الرواة وبتمحيص طرقهم في النقل ، وبخاصة فيما يتعلق بدراسة أحاديث الرسول عليه الصلاة والسلام . وقد حدد ابن خلدون قواعد البحث في التاريخ حتى ينهض به إلى مستوى العلوم الجديرة بهذا الاسم . ثم اتجه الأوربيون إلى العناية بالدراسات التاريخية ، وبيّنوا القواعد التي يجب على المبتدئ احترامها ، وانتهوا إلى تحديد مراحل البحث تحديداً دقيقاً .

وسوف يدرس هذه المراحل تحت عنوانين كبيرين ، هما التحليل والتركيب :

١ - التحليل التاريخي

إذا انتهى الباحث من اختيار موضوع دراسته ، ومن جمع الوثائق الخاصة به بدأ محلّها ويحصيها . والتحليل نوعان خارجي وداخلي :

أولاً : التحليل الخارجي :

وتتكون هذه المرحلة من عمليتين رئيسيتين هما :

(١) نقد الوثائق :

لما كانت مادة التاريخ لا تقع تحت ملاحظتنا بطريقة مباشرة ، ولما كانت الوثائق السبيل الوحيدة إلى معرفتها ^(١) فإنه يجب الحذر في استخدامها والعناية

(١) قال «سيليبوس» : لا وجود للتاريخ دون وثائق ، وكل عصر ضاعت وثائقه يظل مجهولاً إلى الأبد Ibid 63

بالتفرقة بين الصحيح والمزيف منها . وتبين ضرورة هذا النقد إذا علمنا أن الإنسان يميل بطبعه إلى تصديق الأخبار دون تمحيص ؛ إذ التصديق أقل مجهوداً من المناقشة ، والتسليم أسير من النقد ، وتكديس الوثائق ، كيفما اتفق ، أقل عناء من وزنها وتقديرها . وأسباب الخطأ في الوثائق كثيرة . فقد يمجز الناسخ عن فهم بعض كلماتها ، وقد يفهمها فهماً خاطئاً ، وقد يتسرع فلا يقارن بين الأصل الذي يأخذ عنه وبين غيره من الأصول . وتزيد الأخطاء والمفوات كلما كثرت عدد الأيدي التي تتداول الوثائق . ولا يرجع ذلك إلى السهو أو إلى غلبة الخيال اللاشعوري في أثناء النقل لحسب ؛ بل هناك أيضاً تحريف مقصود . فربما يدس الناسخ على صاحب الوثيقة ويكتب أشياء ينسبها إليه لتحقيق غرض أو منفعة شخصية أو لإرضاء رغبة دينية أو مذهبية ، وقد يزيف وثيقة بأكلها . وربما يغير بعض قراءتها بالزيادة أو النقصان ؛ لأنه يظن أن من واجبه إصلاح الأصل وتوضيح ما غمض فيه على كاتب الوثيقة . ومن اليسير معرفة التحريف غير المقصود . وبكاد يكون الاهتمام إلى التزييف أو الدس أمراً مستحيلاً ، إذا لم توجد سوى نسخة واحدة من الأصل المفقود . وقد بين العلامة « سينيوبوس » أنه يجب الحذر من بعض العادات العقلية كالإيل إلى استخدام أول نسخة تقع في أيدينا . ولو كانت غير دقيقة ؛ وكالإيل إلى الاعتماد على أقدم النسخ ، ولو كانت أردأ من النسخ الأقرب منها عهداً ، وكالإيل إلى اتخاذ الأغلبية حكماً إذا اختلفت النسخ فيما بينها ، مع أن هذا لا يدل على شيء البتة . وقد ضرب « سينيوبوس » لذلك مثلاً فقال : لنفرض أن هناك عشرين نسخة تشترك منها ثمان عشرة نسخة في نقطة واحدة هي « أ » وتشترك النسختان الأخريان في نقطة مخالفة هي « ب » . ففي هذه الحالة يميل الباحث المتسرع إلى تأكيد صحة « أ » دون « ب » . ولكن من المحتمل جداً أن تكون كثرة المجموعة الأولى صورية ، بأن تكون إحدى النسخ أصلاً وباقيها فروعاً . ومن ثم فإن الباحث المدقق يتساءل فيقول : هل « أ » أكثر احتمالاً للصدق من « ب » أم لا ؟^(١)

وهناك علامة خاصة يمكن الاعتماد بها إلى معرفة ما إذا كانت النسخ أخذ بعضها من بعض ، وهي أن تشترك في نفس الأخطاء ؛ إذ لا يعقل أن يتفق أفراد مستقلون في الوقوع فيها . ومن البديهي أنه لا قيمة لعدد النسخ في هذه الحالة ؛ بل يكفي أن يختار الباحث إحداها ليقارن بينها وبين النسخ الأخرى . ومع ذلك ينبغي ألا يتجاوز عدد هذه الأخيرة حد العقول ، وإلا كان ذلك مدعاة إلى تشتيت الفكر وضياح الوقت دون جدوى . ويمكن تشبيه عدد الوثائق بمعملية التطهير أو التزقيع . وذلك لأنها لا تؤدي إلا إلى بعض النتائج السلبية ، بمعنى أنها لا تزيدنا علماً بالحقائق التاريخية . وقد يتطلب نقل الوثائق وقتاً ومجهوداً كبيرين ، ثم يتبين للباحث تفاهة النتائج التي يصل إليها ، وحينئذ يتساءل : ألم يكن من الأفضل الاكتفاء بين عدد قليل من النسخ ^(١) .

ب — التحقق من شخصية صاحب الوثيقة

لا تكفي المقارنة بين مختلف النسخ ؛ بل لا بد من الوقوف أيضاً على مصدر كل وثيقة : أين ومتى كتبت ؟ ومن كتبها ؟ وذلك لأنه لا فائدة من استخدام وثيقة نجعل صاحبها . وهذه العملية هامة جداً ، وبخاصة إذا كان المؤرخ يدرس إحدى وثائق المصور القديمة أو المتوسطة . فإن كتابها ما كانوا يعنون عناية المعاصرين بتوقيع كتاباتهم أو تحديد تاريخها . وقد يسارع الباحث إلى تصديق نسبة إحدى الوثائق إلى أحد الكتاب إذا رأى أنها تحمل توقيعهم . ولكن يجب الحذر من هذا الميل الساذج إلى سرعة التصديق ، فإن الالتحال أمر مألوف ، وأسبابه عديدة . ونحن نعلم أن بعض فراعنة مصر لم يتورعوا عن محو أسماء سابقيهم ونسبة آثارهم إلى أنفسهم . حقا إن خير وسيلة إلى معرفة شخصية الكاتب هي التحليل الداخلي ، ولكن يجب الاعتماد ، قبل ذلك ، على بعض العلامات الخارجية كالخط والورق واللغة . وكثيراً ما تكون دلالة هذه العلامات حاسمة ، فقرر تزوير الوثائق أو انتحالها . فإن كثيراً من الزيفين لا يتخذون جميع أسباب الحيلة ، فيستخدمون كلمات وجلا وألواناً من الأساليب التي لم تكن مألوفة في مصر

الذى ينسبون الوثائق إليه . كذلك تجب المقارنة بين الوثائق المختلفة ، فإن ذلك يزيدنا علما بالظروف التى دوت فيها الوثائق الصحيحة ، وبمواضع التريف أو التحريف فى غيرها . وتستخدم المقارنة أيضا فى التفرقة بين النص الذى اشترك فى كتابه أفراد عديدون ؛ لأن اضطراب الأسلوب أو عدم تجانسه دليل على تعدد كاتب الوثيقة ، أو على أن بعضهم ينقل عن بعض . وتؤدى هذه العملية إلى بعض النتائج السلبية^(١) ؛ إذ تبين لنا أن بعض الوثائق مزور أو منقول ، وأنه لا فائدة من استخدامه . لكن يجب الاعتدال فى النقد فإن بعض دارسى الوثائق ينلون فى النقد فيرون التحريف والتزوير والطلاسم فى كل مكان على الرغم من وضوح النصوص التى يدرسونها . ولذا يجب الوقوف عند حد معلوم ؛ وإلا انتهى الأمر إلى الشك المطلق . وهناك آخرون ينقدون لجرد النقد . وكلما انتهوا من وثيقة بحثوا عن غيرها ، ظانين أن التاريخ نوع من الرياضة العقلية ، وأن أهمية الوثيقة لا تقاس بما تحوى عليه من حقائق ؛ بل بما تسميه من صعوبات^(٢) .

لكن لا يجوز لنا أن نعتقد أن نقد الوثائق كاف فى النهوض بالتاريخ إلى مستوى العلوم المضبوطة ، أو أن التحقق من شخصية كاتب الوثيقة خير سبيل إلى معرفة الحقائق التاريخية فإن كثيرا من الذين برعوا فى نقد الوثائق وتصحيحها يمعزون عن فهم الجوادث الماضية وتفسيرها . وإذن يتبين لنا أن التحليل الخارجى مرحلة ممهدة فقط . حقا إنها مرحلة ضرورية ، ولكنها مؤقتة . وسوف يأتى اليوم الذى ينتهى فيه الباحثون من تمحيص جميع الوثائق الخاصة بالعصور الماضية . ومن التحقق من شخصية أصحابها^(٣) .

ثانيا — التحليل الداخلى :

يطلق هذا الاسم على مجموعة العمليات التى يستخدمها الباحث فى فهم

(١) يرى « سينويوس » أن التحليل الخارجى لا يؤدى إلى بعض النتائج الإيجابية ، وأنه إذا أرشدنا إلى الوثائق الرديئة التى يجب عدم استخدامها فإنه لا يوقفنا على كيفية استخدام الوثائق الجيدة 100 Ibid .

(٢) Ibid 130-134 (٦) (٣) Ibid. 112 — 115 .

محتويات الوثائق وتقدير الظروف التي أحاطت بكتابتها . فهي خاصة بالتحقق من صدق البص التاريخي من جهة الموضوع ، لا من جهة الشكل . وهي ضرورية للسبب الآتي : وهو أن الظواهر الماضية لا تقع تحت ملاحظتنا ، ولا يمكن الثقة بما يذكره الرواة عنها ، دون تمحيص أو نقد . فإن أخبارهم تحتمل الكذب والخطأ . وتقوم عمليات التحليل هنا على أساس استمادة جميع الخطوات التي مر بها الراوى منذ مشاهدته للحوادث حتى وقت تسجيلها كتابة .
والتحليل الداخلي نوعان : سلبى وإيجابى :

أ - التحليل الداخلي الإيجابى

يستخدم هذا التحليل للفرقة بين العناصر الأولية التى 'يحتوى عليها النص التاريخي تمهيدا لفهم كل عنصر منها على حدة' ، ولوقوف على المعنى الحقيقي الذى ترى إليه الألفاظ والمبارات . ولكن كثيرا من المؤرخين لا يوجهون عناية كافية إلى هذه الناحية ، ويميلون إلى قراءة النصوص قراءة سريعة للاقتباس منها ، دون تحديد المعانى الحقيقية التى يرمى إليها الكاتب . حقا ربما لم تكن هناك ضرورة كبرى إلى تحليل الوثائق الخاصة بالمصور الحديثة تحليلاتامة ، وذلك لقرب لغتها من لغة المؤرخ . ولكن ليس الأمر كذلك فيما يتعلق بوثائق المصريين القديم والوسيط ؛ إذ لا مندوحة للباحث حينئذ عن الاعتماد على تحليل إيجابى دقيق . فإن لغته وتفكيره يختلفان اختلافا كبيرا عن لغة وتفكير كاتب الأصل التاريخي الذى يقوم بدراسته .

ومن الواجب أن يحذر الباحث المبتدىء من التأثر بفكرة سابقة كونها لنفسه من الظواهر التى يدرسها عن طريق الوثائق . فإن هذه الأخيرة ربما كانت تحتوى على بعض الآراء التى تتفق مع وجهة نظره الخاصة . وحينئذ قد يتخذها أساسا لحكمه فيخطئ ، ويوشك أن ينسب إلى كاتب الوثيقة آراء لم يقلها قط . ويبان ذلك أن الباحث يجرى فى هذه الحالة وراء النصوص التى تؤيد وجهة نظره ، ويهمل ما عداها . ولا شك فى أن هذا السلوك يتنافى مع الأمانة العلمية ، ويجوز بالضرورة ، دون فهم الوثيقة على حقيقتها . وكثيرا ما يخلط المرء بين رأى يكونه

لنفسه وبين الظاهرة التاريخية ، بمعنى أنه يستنبط رأياً على سبيل الحدس والتخمين ، ثم ما يزال يقلب فيه النظر حتى ينتهي باعتقاد أنه ظاهرة تاريخية حقيقية ، مع أنه ليس سوى فكرة شخصية نبتت في خياله . ولذا فإن قراءة النصوص لا تجدي إلا بشرط أن يكون المؤرخ خلواً من كل فكرة سبق أن كونها لنفسه بصدددها .

ويمكن القيام بعملية التحليل الإيجابي على خير وجه إذا حددنا المعنى الحقيقي لكل كلمة في الوثيقة تحديداً تاماً ، وإذا لم ندخل أى عنصر غريب عليها . ولا يستطيع المؤرخ التفرقة بين المعنى الظاهر والمعنى الحقيقي إلا إذا ألم بلفظة العصر الذى كتبت فيه الوثيقة . وما لا ريب فيه أن اللغة تتطور ، وأن تفسير الألفاظ على أساس واحد في عصور متباعدة يؤدي إلى تشويه معانيها . أضف إلى ذلك أن معاني الألفاظ تختلف من شخص إلى آخر في العصر الواحد ، وقد تختلف أحياناً في الوثيقة نفسها . وحينئذ يجب على دارس الوثيقة أن يعلم ثمة العصر الذى كتبت فيه معرفة تامة ، وأن يفرق بين أسلوب كاتب إحدى الوثائق وأسلوب غيره من الكتاب . ولما كانت دلالة الألفاظ والأساليب تختلف في الوثيقة الواحدة فمن الواجب تفسيرها بناء على المعنى العام الذى يرمى إليه كاتبها . ومع ذلك فربما لا يستطيع المؤرخ معرفة آراء هذا الأخير على حقيقتها ، على الرغم من معرفته للغة وألفاظه وعباراته ؛ إذ من المحتمل أن يستخدم التورية أو العبارة أو الفكاهة أو التعمية . ولا شك في أن هذه الأمور الأخيرة تختلف باختلاف العصور والحوادث التى يلح إليها أو يتندر بها ^(١) . وتستخدم القاعدة الآتية في التفرقة بين المعنى الظاهر والمعنى الحقيقي : « حينما يكون المعنى الحزنى غامضاً أو

غير مفهوم أو غير متجانس أو يتعارض مع آراء الكاتب أو الحوادث المعروفة

لديه فإنه يجب علينا أن نستنتج من ذلك أنه يستخدم التورية ^(٢) . ويمكن تحديد

المعنى الحقيقي بالمقارنة بين الفقرات التى تحتوى على التعبير الذى يظن أنه ذو دلالة خفية . ومع ذلك فليست نتائج المقارنة يقينية بحال ما .

وتؤدي عملية التحليل الداخلى الإيجابي إلى التفرقة بين جميع العناصر الأولية

Ibid 152 (٢)

Ibid 151 (١)

التي تحتوى عليها الوثيقة ، والتي تتصل بطواهر شتى تدرجها فروع مختلفة ؛ كتاريخ الفنون والآداب أو العلوم أو النظريات الفلسفية أو الحوادث السياسية والحربية أو العقائد أو النظم الاجتماعية أو الأساطير أو القصص وجوامع الكلم والأمثال والحكم الشعبية .

ب — التحليل الدافلي السلي :

وقفنا هذه العملية على الظروف التي وجد فيها كاتب الوثيقة حين سجل ملاحظاته أو شهادة الآخرين الذين رأوا الظواهر أو الحوادث التاريخية ، كما ترشدنا إلى الأسباب الخارجية أو البواعث النفسية الداخلية التي ربما دعت إلى الكذب ، أو أدت به إلى الخطأ . وهناك قاعدة عامة تنص على وجوب الشك في صدق كل راو ، اللهم إلا إذا وجدت بعض الأسباب القوية التي تدعو إلى الثقة به . ويمكن تحديد هذه القاعدة على النحو الآتي :

يجب أن يبدأ المؤرخ بالشك ، ألا يدعه إلا إذا تبين له فساده .

ويجب تطبيق هذه القاعدة على كل جزء من أجزاء الوثيقة ، وبصدد كل نص تاريخي ، مهما بلغت شهرة صاحبه بالصدق والأمانة . ومعنى ذلك أنه لا يجوز الحكم على وثيقة ما بأنها صادقة في مجملها ؛ بل لا بد من التحقق من صدق جميع تفاصيلها أو كتبها . ويحتاج تحليل الأصول التاريخية على هذا النحو إلى مجهود كبير قد يصرف كثيراً من الباحثين عن إعطاء هذه المرحلة الأساسية حقها من العناية . ولكن المادة والدراسة يخففان من مشقة هذا العمل ، ويكسبان المؤرخ نوعاً من الحدس الذي يهيئه على إصابة مواطن الريبة دون عفاء كبير . ويجب الحذر من طابع الصدق الزيف الذي يطلب على بعض الوثائق . فإن الإلحاح في تأكيد خبر ما كان علامة على المهارة في الكذب أو التبجح . وليست كثرة التفاصيل ودقتها ضماناً لصدق الراوي^(١) . ولذا يجب دراسة عاداته وعواطفه ومركزه

الاجتماعى وطائفته ومذهبه والظروف التى أحاطت به وبجميع الأسباب التى تؤدى إلى الخطأ ، وليست معرفة هذه الأمور غاية فى ذاتها ، ولكنها وسيلة إلى التحقق من صدق المعلومات التى تحتوى عليها الوثيقة أو كذبها . وقد حدد «ستينوبوس» القواعد العامة التى يجب اتباعها فى هذه الحالة ، ووضعها على هيئة مجموعتين من الأسئلة : تمنح إحداها الذواق التى تدعو إلى الكذب ، وتمس الأخرى البواعث التى ينشأ عنها الخطأ (١) . ويتكون المجموعة الأولى من الأسئلة الآتية :

١ — هل أراد صاحب الوثيقة تحقيق مصلحة خاصة ؟ وهل أراد أن يخدع القارى ، وأن يحمله على القيام بفعل أو حرفة عنه ؟ وهل أورد أخباراً كاذبة لتحقيق هذا الغرض ؟ فإذا تبين أنه قد تأثر بأحد هذه العوامل كان ذلك دليلاً على كذبه . ويحدث مثل هذا التضليل فى الوثائق الرسمية أحياناً لتحقيق غاية فردية أو اجتماعية . وحينئذ يجب البحث عن طبيعة هذه الغاية .

٢ — هل كان الراوى ينتمى إلى جماعة خاصة يميل إلى نصرتها ، ويضطر إلى تشويه الأخبار ، قصداً أو عفواً ؟ لكن يحقق إحدى مصالحها ، أو يريد سلوكها ويظهرها فى وضع مشرف ؟

٣ — هل يوجد الراوى فى مركز أو ظروف أكرهته على الكذب ؟ وهذا ما يحدث لكاتب الوثائق الرسمية عندما لا يتفق الصدق مع السياسة العامة للدولة أو التقاليد أو الشهور العام . وحينئذ يضطر الكاتب إلى التمسوه وإلى القول بأن الظروف التى يؤرخ لها ظروف عادية .

٤ — هل جره الغرور بشخصه أو بجماعته إلى الاختلاق والتحريف ؟ وهل أراد أن يشمر القارىء بمكانته وجدارته بالتقدير والإجلال ؟ وعندئذ يجب البحث عن السبب الحقيقى الذى يدعوه إلى الزهو أو الرغبة فى الاتساع إلى طائفة أسمى من طبقته . ويجب أيضاً الشك فى كل نص ينسب إليه أو إلى عشيرته مقاماً ممتازاً .

٥ — هل أراد الراوى التقرب إلى الجمهور وتعلقه وإثارة عواطفه ؟ وهل

شبه الحوادث، حتى يكون على وفاق مع آراء معاصريه ونزعاتهم وأهوائهم، ولو كان لا يشار إليهم في شيء من ذلك؟ ولماذا يجب الحذر من عبارات الجاملة والود والإخلاص؟ إذ أننا نسارع عادة إلى تصديق مثل هذه العبارات من معاصرينا. -
٦ - هل حاول صاحب الوثيقة التأثير في الجمهور بأسلوبه الأدبي؟ وهل شبه الحقائق عندما أليسها توباً أدبياً؟ وهنا يجب تطبيق القاعدة التي تقول: بوجود الشك في صديق الوثيقة كلما غلب عليها طابع الأدب. أما الميموعة الثانية فتتكون من الأسئلة الآتية:

١ - هل كان الكاتب في حالة عقلية تسمح له بملاحظة الحادثة؟ وهل سئل من تأثير بعض المواقف الداخلية اللاشعورية التي تدعو إلى الخطأ كالوهم أو الجنون؟

٢ - هل تحققت الشروط العلمية في ملاحظته؟ وهل كان في مكان يستطيع أن يرى منه الحوادث؟ وهل كان خلواً من الهوى؟ وهل رأى جميع التفاصيل؟ وهل فهمها بسمع أو رأى؟ وهل خلط بين حوادث مختلفة؟ وهل سجل ملاحظاته مباشرة أم بعد مضي فترة من الزمن؟

٣ - هل أصدر حكماً على حوادث صرفه الكسل أو الإهمال عن ملاحظتها؟ وهل ذكر أموراً لم يرها، ولم يسمع عنها شيئاً؟ بل استنبطها بخياله؟

٤ - هل كانت طبيعة الحادثة تسمح له بملاحظتها؟ ذلك لأن بعض الحوادث يحاط بالكتمان، كما أن بعضها الآخر لا يستطيع فرد واحد الاستقلال برؤيته كإحدى المواقف، أو كتطور عادة اجتماعية. وفي هذه الحال لا يذكر الراوي ما يرى؛ بل يستنبط. ومنع ذلك فليس من الممكن أن يعطرق الكذب أو الخطأ إلى بعض الأخبار. فثلاً لا يكذب الراوي إذا كان الخبر الذي ينقله لا يتفق مع مصلحته أو عاطفته الشخصية أو الدينية، أو إذا كانت الظاهرة التي يذكرها معروفة لدى جميع معاصريه. ويقل احتمال الكذب إذا استمرت هذه الظاهرة مدة طويلة من الزمن، أو شغلت مساحة واسعة بحيث يراها عدد كبير من الناس. وهذه هي حال العادات الاجتماعية.

وقد اهتدى ابن خلدون إلى كثير من الأسباب التي تدعو إلى الكذب أو
أو الخطأ ، وعبر عنها بقوله : « فنها التشيمات للآراء والمذاهب . فإن النفس
إذا كانت على حال الاعتدال في قبول الخبر أعطته حقه من التححيص والنظر حتى
تتبين صدقه من كذبه ، وإذا خامرها تشيع رأى أو نحوه قبلت ما يوافقها من
الأخبار لأول وهلة ، وكان ذلك الميل والتشيع غطاء على عين بصيرتها عن الانتقاد
والتححيص ، فتقع في قبول الكذب ونقله . ومن الأسباب المقتضية للكذب في
الأخبار أيضاً الثقة بالناقلين ، وتححيص ذلك يرجع إلى التعديل والتجريح . ومنها
الذهول عن المقاصد . فكثير من الناقلين لا يعرف القصد بما عين أو سمع ، وينقل
الخبر على ما في ظنه وتخمينه فيقع في الكذب . ومنها توهم الصدق ، وهو كثير .
وما ينبغي . في الأكثر من جهة الثقة بالناقلين . ومنها الجهل بتطبيق الأحوال
على الوقائع لأجل ما يداخلها من التلبس والتصنع فينقلها كما رآها
ومنها تقرب الناس في الأكثر لأصحاب الترجلة والمراتب بالثناء والمدح وتحسين الأحوال
وإشاعة الذكر بذلك ، فيستفيض الأخبار بها على غير حقيقة . فالنفوس مولمة
بحب الثناء . والناس متطلعون إلى الدنيا وأسبابها من جاه أو ثروة ، وليسوا في
الأكثر براغبين في الفضائل ولا متنافسين في أهلها . ومن الأسباب المقتضية له
أيضاً . وهي سابقة على جميع ما تقدم . الجهل بطبائع الأحوال في العمران .
فإن كل حادث من الحوادث ، ذاتا كان أم فعلا ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته ،
وفيها يمرض له من أحواله . فإذا كان السامع عارفاً بطبائع الحوادث والأحوال
في الوجود ومقتضياتها أعانه ذلك في تححيص الخبر . (١) »

* * *

تحرير الظواهر الخاصة :

ينتهي التحليل الداخلي بنوعيه إلى تقرير بعض النتائج الجزئية التي قد تتفق
أو تختلف فيما بينها . فإذا تعارضت روايتان بصدد خبر ، وكان تعارضهما حقيقياً فلا

يحق للمؤرخ أن يحاول للتوفيق بينهما ؛ بل يجب تحكيم أصول النقد^(١). إما إذا اتفقت عدة روايات على أمر واحد فليس ذلك دليلاً على صدقه . مثال ذلك أن عدة صحف قد تشترك في ذكر خبر واحد ، ولكنها تنقله في نفس الوقت ، عن مصدر واحد ؛ إذ كثيراً ما يتفق مراسلوها على تكليف أحدهم بأن يقوم مقامهم جميعاً^(٢). ولذا يجب التحقق من تمدد الروايات واستقلالها ، بعضها عن بعض ، قبل استنباط شيء ما من اتفاقها . ويمكن الحكم بنقل إحدى الوثائق عن غيرها إذا اشتركت معها في ذكر التفاصيل وفي ترتيب الحوادث ؛ وذلك لأن الظواهر الإنسانية متشعبة معقدة ؛ وليس من الممكن أن يتفق شخصان إلى حد كبير جداً ، في وصفها . فالدليل على استقلال الروايات هو الاتفاق المرضي بينها^(٣) ، ويمكن القول بأن الروايات المستقلة حقيقة هي التي يكتبها أشخاص مختلفون ينتمون إلى شتى الطوائف ، ويلاحظون في ظروف مختلفة . وذلك أمر نادر ، إلا فيما يخص التاريخ الحديث^(٤). ومع ذلك فليست النتائج التي نصل إليها في هذه الحال أكيدة . وتزداد مرتبتها في الصدق إذا وجدنا أن بينها تجانساً ، أي أن بعضها يؤكد بعضها .

ب — التركيب التاريخي

رأينا أن عملية التحليل تنتهي إلى تقرير عدد كبير من النتائج الجزئية البعثرة المنزلة . وإنما كانت كذلك لأنها تتمثل بأمور مختلفة تذكرها الوثائق دون ترتيب . فهي تحتوي على ظواهر متباينة كاللغة والأسلوب والعادات الاجتماعية . وتتحدث عن أشياء مادية كالآثار والأمكنة والمواقع . وتختلف هذه الأمور من جهة أخرى

(١) ضرب « سينيويوس » لذلك مثلاً فقال : إذا ذكرنا أحدهم أن ٢ × ٢ = ٤ ، وذكر

آخر أن حاصل ضربهما = ٥ فليس لنا أن نقول إن حاصل الضرب هو ١ . Ibid 198

(٢) Ibid 199 (٣) Ibid 201 (٤) Ibid 203—204

بالمعوم والخصوص . فإن إحدى الماديات الاجتماعية تختلف عن حياة أحد الأفراد . وحينئذ يجب على المؤرخ أن يؤلف بين هذه العناصر الأولية على نحو خاص حتى يكون لنفسه صورة واضحة متسقة عن الظواهر الماضية ، وحتى يستطيع وصفها وصفاً دقيقاً ، كما لو كان قد رآها بالفعل . ومن البديهي أن طبيعة هذه الصورة تتوقف على طبيعة العناصر التي هدتنا إليها الوثائق والآثار ، لا على وجهة نظر فلسفية مثالية نتخذها أساساً لفهم تطور الإنسانية ووصفها ، كما فعل بعض فلاسفة التاريخ في القرن الثامن عشر من أمثال « فيكو » و « جان جاك روسو »^(١) ولا يمكن تحديد صورة صادقة عن الماضي إلا إذا صنفنا الظواهر التاريخية في طوائف تحتوي كل منها على أمور خاصة متجانسة . ومع ذلك فإن التصنيف وحده لا يكفي ؛ إذ تبقى بعده فجوات لم تذكر الوثائق عنها شيئاً . وحينئذ فلا بد من تدخل الخيال والاستنباط لسد فراغها . ومعنى ذلك أن التاريخ لن يكون علماً بمعنى الكلمة إلا إذا سلك سبيل العلوم الأخرى ، أى إلا إذا اعتمد على الفروض لكي يسد بها النقص في الوثائق ، ولكي يربط الظواهر التاريخية ويفسرها . وتلك هي المشكلة الكبرى في الطريقة التاريخية^(٢) . فإن المؤرخ لا يستطيع استخدام الوسائل المادية التي يستخدمها الباحث في العلوم الطبيعية لتحليل الظواهر وتركيبها لمعرفة عناصرها وخواصها والملاقات بينها ؛ وإنما يعتمد فحسب على التأليف بين عدة صور ذهنية تنقلها إليه الوثائق عن ظواهر نفسية أو اجتماعية أو مادية انقضى زمنها^(٣) . ولكن لا يترتب على هذا أنه لا يدرس أموراً حقيقية . أضف إلى ذلك أنه يستطيع استعادة الماضي بالمائلة بينه وبين الحاضر ؛ إذ لو انقطعت أوجه الشبه بينهما لغدت الوثائق رموزاً وألفاظاً لا يمكن فهمها . ومن هذا يتبين لنا أن التركيب يشمل المراحل الآتية :

(١) الفصل الحادى عشر من صفحة ٣٠٠ الى ٣١١

Ibid 219 (٣)

Ibid 215 (٢)

أولاً — تصنيف الظواهر

لما كانت الظواهر التاريخية كثيرة ومتنوعة وجب تصنيفها في طوائف خاصة تهيئاً لفهمها والوقوف على العلاقات بينها . ومن الممكن أن يتخذ المؤرخ أكثر من أساس واحد لتصنيفها . فإما أن ينظمها على أساس أزمانها وأما كتبها ونسبتها إلى جماعة أو إلى أحد الأفراد . وتلك هي أسهل طرق التصنيف . وقد تبعها القدماء ومؤرخو عصر النهضة . وإما أن يصنفها على أساس طبيعتها الداخلية . فيقسمها إلى ظواهر لغوية ودينية وعلمية الخ . ويرجع الفضل في ابتكار هذه الطريقة إلى علماء الألمان . وإما أن يصنفها على أساس طبيعة الشروط الخاصة التي تتصل بمظاهر النشاط الإنساني . فهناك شروط مادية خاصة بالأجسام ، وهي الشروط التي تدرسها علوم الأجناس والتشريح ووظائف الأعضاء ، وأخرى خاصة بالبيئة الطبيعية التي تحيط بالظواهر التاريخية ، وهي الشروط الجغرافية الطبيعية كالأمطار والتضاريس ، أو الصناعية كالطرق أو الغابات والزراعة . وهناك أمور نفسية كاللغات ، والفنون ، والعلوم ، والفلسفة والأخلاق والديانات ، وعادات مادية كالأكل والملبس والزينة ، وعادات اجتماعية كالصيد والمخاطبة والملاهي ، وعادات اقتصادية خاصة بالإنتاج أو التجارة أو توزيع الثروة . وهناك نظم ومؤسسات اجتماعية كالعائلة والطبقات ، ونظم سياسية وأخرى دولية كالحروب الخ^(١)

وليس للمؤرخ أن يكتفي بأحد هذه الأسس الثلاثة ؛ بل يجب عليه أن يجمع بينها مع تحديد غلبة أحدها على الآخرين ، وذلك حسب طبيعة الموضوع الذي يدرسه ، وثقافة الجمهور الذي يكتب له^(٢) . ذلك لأن التاريخ لا يدرس الأفراد أو الحوادث فحسب ، وإنما يعالج ، إلى جانب ذلك ، الظواهر الاجتماعية ، ويحاول رسم صورة واضحة عن تطور الإنسانية . وليس هذا بالأمر اليسير ؛ إذ يتطلب ذلك عناية كبرى بتصنيف مراحل هذا التطور ، وبيان عناصره والزمن الذي تشغله كل مرحلة منها وتمدد العوامل التي أدت إليها . وليس للمؤرخ أن يستهين بنصيب

(٢) Ibid 235 - 236

(١) Ibid 232 - 235

الأفراد في توجيه التاريخ . فإن بعضهم قد يخلق تقليداً اجتماعياً دينياً أو فنياً أو علمياً أو صناعياً . وقد يغير بعضهم مجرى الحوادث السياسية كالزعماء أو القواد . ومن هنا يتبين لنا خطأ هؤلاء الذين يحاولون دراسة التاريخ على نمط العلوم التجريبية تماماً ، مع عدم مراعاة طبيعة الظواهر الإنسانية . وحينئذ فمن الضروري أن يفسح المؤرخ في تصنيفه مجالاً لطبيعة الأفراد وللحوادث الخاصة . كذلك يجب عليه أن يحترم الترتيب الزمني ، فيقسم التاريخ إلى عصور ، وكل عصر منها إلى مراحل ، وأن يتخذ الحوادث الهامة أو الشخصيات الكبرى علامة للفصل بين مراحل التطور الإنساني .

مانيا — الوجهة السادسة :

أشرنا من قبل إلى أن المؤرخ يستخدم الخيال لسد الفجوات في التاريخ . ولكن هذا الخيال ليس مطلقاً ؛ بل هو مقيد بنتائج التحليل ، وإلا لم يؤد الاستنباط ، في هذه الحال ، إلى نتائج جديرة بالثقة . وتعد هذه المرحلة أدق مراحل التركيب . وهي مصدر كثير من الأخطاء ، إذا لم تراعى فيها بعض القواعد الخاصة . فمن الواجب ألا يجمع المرء بين تحليل الوثيقة والاستنباط في آن واحد ؛ وإلا ربما نسب إلى صاحبها آراء لم يقل بها ^(١) . ويترتب على ذلك وجوب التفرقة بين نتائج التحليل ونتائج الاستنباط . كما يجب ذكر الطريقة التي أدت إلى هذه النتائج الأخيرة . ويجب الحذر أيضاً من نتائج الاستنباط اللاشموري . ويمكن تحقيق هذا الشرط الأخير بعرض نتائج الاستنباط بصورة منطقية . وكثير ما يخطئ الباحثون حينما يعتمدون على عدد قليل من النصوص لاستنباط بعض الظواهر التاريخية . ويرجع السبب في ذلك إلى أنهم ما يزالون يقبلون النظر في هذه النصوص القليلة حتى تبدو لهم وجهة نظرهم الخاصة كحقيقة تاريخية قد حدثت بالفعل .

والاجتهاد إما سلبي وإما إيجابي . وينحصر الأول في القول بعدم وجود ظاهرة تاريخية معينة، لأن الوثائق لم تذكر عنها شيئاً . ولكن ليس للمؤرخ أن يمد سكوت الوثائق حجة . فإننا نعلم أنها عرضة للضياع، هامة كانت أم تافهة ، وأن بعض الحوادث لا يسجل لأسباب خاصة . فمثلاً لا تسجل الوثائق عادة شكاوى الجمهور ، كما أن الحكومات تحظر تسجيل بعض الحوادث ^(١) . ولذا يجب الإقلال من الاجتهاد السلبي ما أمكن ؛ اللهم إلا إذا كان من عادة صاحب الوثيقة أن يذكر جميع التفاصيل ، ولم ينص مع ذلك على ظاهرة أو حادثة معينة . مثال ذلك أنه إذا لم يذكر « تاسيت » شيئاً عن مقاطعة أو قبيلة جرمانية فعنى ذلك أنه لا وجود لها .

أما الاجتهاد الإيجابي فيقوم على أساس أن حوادث الماضي تشبه حوادث الحاضر ، من جهة أن هناك علاقات سببية بين مظاهر النشاط الإنساني بصرف النظر عن اختلاف المكان والزمان . ويجب استخدام هذا الاجتهاد على هيئة قياس تجنباً للخطأ . ويشترط أن تكون إحدى مقدمتي هذا القياس خاصة والأخرى عامة ، فنقول مثلاً : مدينة « سلاميس » تحمل اسماً فينيقياً ، وكل مدينة تسمى بلغة الشعب التي بناها ، إذن « سلاميس » مدينة فينيقية . ولكن ليست نتأج هذا القياس يقينية . فإن « بطرسبورج » مدينة روسية ، وإن كان اسمها ألمانياً ^(٢) .

ثالثاً — التعليل :

إذا انتهى المؤرخ من سد الفجوات والتحقق من صدق فروضه بتطبيقها على النتائج الجبرئية التي هداه إليها التحليل وجب عليه أن يربط هذه النتائج جميعها ، وذلك بأن يبين العلاقات التي توجد بينها . وهذا هو معنى التعليل . فإن مظاهر النشاط الإنساني، من لثة ودين وفلسفة وسياسة واقتصاد وتعمير، ليست

منفصلة. بحسب الواقع ؛ وإما يؤثر بعضها في بعض ، وقد اختلفت مذاهب المؤرخين في تحليل الظواهر الإنسانية الماضية . فذهب فريق منهم إلى أن العناية الإلهية تقود العالم نحو غاية لا يعلمها إلا الله ^(١) . ولكن هذا الرأي وجهة نظر فلسفية . وقد ذكرنا أن العلم لا يبحث عن السر الخفي في وجود الظواهر ؛ بل يدرس فقط الشروط التي تسبق أو تصحب الظاهرة المراد تفسيرها ^(٢) . وذهب فريق آخر إلى أن الإنسانية تتبع في تطورها سبيلا منطقياً لأنها ترمى إلى إشباع بعض الحاجات الاجتماعية ، كتحصيل أكبر قسط من السعادة أو لتحقيق الطبيعة الإنسانية إلى أكبر حد من الكمال . وهذا هو ما ذهب إليه « كوث » و « سبنسر » ^(٣) . ولكن مما يدل على فساد هذا الرأي الفلسفي أن الحوادث التاريخية لا تقع دائماً حسبما يقتضيه العقل أو النطق ، وأنها كثيراً ما تكون سبباً في فساد المجتمع أو شقاء الأفراد . ورأى آخرون أن لكل شعب رسالة يؤديها . ولكن هذا رأى فلسفي أيضاً ^(٤) .

وقد اعترف « سينيوبوس » بأنه لا يمكن استخدام الطرق الاستقرائية في دراسة الظواهر التاريخية ^(٥) ، وبأن محاولة تطبيق الإحصاء عليها لا تؤدي إلى نتائج يعتد بها . والسبب في ذلك أنها مرة ، كما نعلم ، وأن نصيب الأفراد فيها هام إلى حد كبير . وليست معرفة الأسباب التاريخية أمراً يسيراً ؛ إذ يجب الوقوف على جميع الظروف التي تسبق الظاهرة أو تصحبها لمعرفة الطرف الوحيد الذي يظن أنه السبب في وجودها . وليس أمام المؤرخ سوى إحدى سبيلين لمعرفة هذه الأسباب : إما أن يأخذها عن كاتبي الوثائق وإما أن يستنبطها بخياله ، وكلاهما السبيلين مخوفتان بالأخطار . والواقع بعد التعليل أضعف مراحل البحث التاريخي . ولم ينته المؤرخون بصده إلى رأى قاطع .

ونعتقد في نهاية الأمر ، أن ذلك الضعف ليس بفاصل من قيمة التاريخ . فإنه

(١) Ibid 285

(٢) أنظر الفصل السابع من ١٧٥ وما بعدها .

(٣) أنظر الفصل السابق من ٣٤١

(٤) Ibid 287 . هذا هو رأى بعض الألمان .

(٥) الفصل السادس من ١٤٩ وما بعدها .

يعالج - كبقاى العلوم الإنسانية - أموراً شديدة التركيب وسريعة التطور، لأنها تخضع، فى نفس الوقت، لموامل عديدة متداخلة يصعب معها تحديد الأسباب تحديداً كافياً، كما هى الحال فى العلوم التجريبية .

* * *

وبقى أن نشير إلى مرحلة أخيرة لآتهم المنطقى بقدر ما تهم المؤرخ نفسه، وهى مرحلة العرض التى تتصل - حسبما يدل عليه تعريفها - بالأسلوب الذى يستخدمه الباحث فى عرض الحقائق التى هداه إليها التحليل والتركيب . وتكاد تكون هذه المشكلة خاصة بالتاريخ، دون غيره من العلوم .

وقد اختلفت الطرق التى تتبعها المؤرخون فى عرض بحوثهم، تبعاً لاختلاف وجهة نظرهم فى فهم العرض الذى يرى إليه علمهم . وبيان ذلك أن القدماء كانوا يرون أن الحروب والحوادث السياسية هى الموضوع الرئيسى للتاريخ، ولذا كانوا يحرصون على إمتاع القارئ بذكر الطريف أو المثير . وهذا هو أحد الأسباب التى دعت إلى غلبة الطابع الأدبى على هذا العلم . أضف إلى ذلك أنهم كانوا يتخذونه وسيلة للتقرب من ذوى السلطان، فكانوا يعنون بتمجيدهم والثناء على أسلافهم والإشادة بأعمالهم أكثر من عنايتهم بتسجيل الحقائق .

لكن نظرة المحدثين إلى التاريخ على أنه وصف للحضارة، أى لمتخلف مظاهر النشاط الإنسانى، غيرت اتجاههم فى طريقة عرضه، فجعلوا يستخدمون أساليب واضحة بريئة من طابع الخطابة أو الإنشاء أو الفلسفة . ويرجع الفضل فى هذا الاتجاه الجديد إلى المؤرخين الألمان الذين بدأوا محاولتهم، على استيحاء، فى القرن التاسع عشر . وبالمجلة لم يعد العرض التاريخى يرى إلى إمتاع القارئ أو إسداء النصح إليه أو إثارة عواطفه؛ بل إلى مجرد المعرفة . وليس معنى هذا أن يتحرر المؤرخ من كل قيد . فمن الواجب أن يستخدم لغة واضحة دقيقة، حتى يستطيع تحديد تلك الظواهر الإنسانية المرة . ويمكن القول بأن المؤرخ لا يكمل إلا إذا أجاد اللغة، وألا إذا ائتمد عن استخدام تلك الألفاظ التى تدل على معانى مجردة أدعى إلى التعموض واللبس منها إلى الوضوح .

المراجع الغربية

- ١ - آراء أهل المدينة الفاضلة . للفارابي .
 - ٢ - مصطلح التاريخ . للدكتور أسد رستم .
 - ٣ - مناهج البحث التاريخي . للدكتور حسن عثمان .
 - ٤ - مقدمة ابن خلدون .
 - ٥ - الآراء العلمية الحديثة « لشارل جيسن » . ترجمة الأستاذ ابراهيم رمزي .
 - ٦ - « قواعد المنهج في علم الاجتماع » - ترجمة محمود قاسم - نشرته وزارة المعارف سنة ١٩٥٠ .
 - ٧ - « مقدمة في علم النفس الاجتماعي » - ترجمة محمود قاسم مع الأستاذ الدكتور ابراهيم سلامة - نشر سنة ١٩٥١ .
 - ٨ - « مبادئ علم الاجتماع الديني » : ترجمة محمود قاسم - نشر ١٩٥١ .
 - ٩ - « فلسفة أوجيست كونت » - ترجمة محمود قاسم بالاشتراك مع الدكتور السيد محمد بدوي نشر سنة ١٩٥٢ .
 - ١٠ - « في النفس والفنل لفلاسفة الإغريق والإسلام » . محمود قاسم . ١٩٤٩
-

أم المراجع الأجنبية

- 1 — Abel Ray, Le Retour éternel et la philosophie de la physique, 1927 .
- 2 — Actes du Congrès international de philosophie scientifique de Paris, 1935.
- 3 — Actes du Congrès international de philosophie de Paris, 1936.
- 4 — Aristote, La Métaphysique, Premiers analytiques, Seconds analytiques, les Topiques.
- 5 — Gaston Bachelard, le Nouvel esprit scientifique, 1941.
- 6 — Bacon, Novum Organum.
- 7 — G. Bastide le Moment historique de Socrate, 1939.
- 8 — ch. Blondel, Introduction à la psychologie collective, 1934.
- 9 — L. Bonnet, Les Fondements de la Logique, 1943.
- 10 — Boutaric, Matière, électricité, énergie, 1948.
- 11 — L. Bruhl, Les Fonctions mentales dans les sociétés inférieures.
- 12 — « « La philosophie d'Auguste Comte.
- 13 — Claude Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.
- 14 — L. Brunschvicg, Les Ages de l'intelligence.
- 15 — « « Expérience humaine et Causalité physique.
- 16 — A. Cuvillier, Manuel de philosophie, 1938.
- 17 — R. Descartes Discours de la méthode
- 18 — M. Dorolle, Les Problèmes de l'induction, 1933.
- 19 — G. B. Dumas, Leçons de philosophie chimique, 1937.
- 20 — E. Durkheim, de la Division du travail social.
- 21 — « « Les Règles de la méthode sociologique.
- 22 — Glotz, La Cité antique
- 23 — Edmond Goblot, Traité de logique 6^e éd, 1937.
- 24 — « « Système des Sciences.
- 25 — O. Hamelin, le Système d'Aristote, 1931.
- 26 — O. « Essai sur les éléments principaux de la représentation.
- 27 — Halbachs, Morphologie Sociale, 1938.
- 28 — R. Hubert, Manuel élémentaire de Sociologie
- 29 — P. Kirchberger, la Théorie atomique, 1930.

- 30 — J. Lachelier. Le Fondement de l'induction.
- 31 — Lalande. Les Théories de l'induction et de l'expérimentation.
- 32 — Langevin. L'Évolution actuelle des sciences. 1930.
- 33 — G. Laurent, Grands écrivains scientifiques.
- 34 — Lecomte du Nouy, l'Homme devant la science.
- 35 — René Leriche, La chirurgie à l'ordre de la vie.
- 36 — G. Milhaud. le Rationnel.
- 37 — Meyerson, Identité et Réalité
- 38 — Albert Mochi, La Connaissance scientifique.
- 39 — Henri Mondor, Les Grands médecins, presque tous.
- 40 — Platon . Les Lois.
- 41 — « . Le Politique .
- 42 — « . La République.
- 43 — G. Picard. Cours de philosophie 1946.
- 44 — Henri Poincaré. La Science et l'Hypothèse,
- 45 — Henri Poincaré. Science et Méthode.
- 46 — Henri Poincaré. La Valeur de la science,
- 47 — Louis Rougier. La Structure des théories déductives.
- 48 — J. J. Rousseau. Du Contrat social.
- 49 — J. J. Rousseau. Sa vie et son oeuvre par André Cresson, 1950.
- 50 — Seignobos and Langlois. Introduction to the study of history. 1912.
- 51 — Ch. Serrus. Essai sur la signification de la logique 1939.
- 52 — H. Spencer. Classification des sciences traduit en français.
- 53 — L. S. Stebbing. A Modern Introduction to Logic.
- 54 — G. Urbain. La Discipline d'une science, la chimie,
- 55 — Wolf. Text-book of Logic.
- 56 — J. S. Mill. System of Logic.

الفهرسٲ

الفصل الأول [من صفحة ١ إلى ٣٠] المنطق القديم والمنطق الحديث

صفحة

- ١ — تمهيد ١
- ٢ — تاريخ نشأة المنطق القديم ٥
- ٣ — نظرية القياس لدى « أرسطو » ١٢
- ٤ — نشأة المنطق الحديث ١٥
- ٥ — خلاص المنطق الحديث ٢٥

الفصل الثاني [من صفحة ٣١ إلى ٥٦] الاستقراء

- ١ — تمهيد ٣١
- ٢ — العلاقة بين القياس والاستقراء ٣٦
- ٣ — وظيفة الاستقراء ٤٣
- ٤ — نوعا الاستقراء ٤٦

الفصل الثالث [من صفحة ٥٧ إلى ٧٧] أساس الاستقراء

- ١ — تمهيد ٥٧
- ٢ — مبدأ الحتمية ٥٨
- ٣ — أزمة مبدأ الحتمية في العصر الحاضر ٦٥
- ٤ — الصدفة ٧٠
- ٥ — مبدأ الغائية ٧٣

الفصل الرابع [من صفحة ٧٨ إلى ١٠٦] الملاحظة والتجربة

- ١ — تمهيد ٧٨
- ٢ — الملاحظة ٧٩
- ٣ — التجربة ٨٧
- ٤ — أنواع التجربة ٩١
- ٥ — شروط الملاحظة والتجربة ١٠٢

الفصل الخامس [من صفحة ١٠٧ إلى ١٤٨] الفروض

| | |
|-----|---------------------------------|
| ١٠٧ | ١ — تمهيد |
| ١٠٨ | ٢ — وظيفة الجبال في وضع الفروض |
| ١١٣ | ٣ — تعريف الفروض |
| ١١٧ | ٤ — الفروض بين أعدائها وأمنارها |
| ١٣١ | ٥ — وظيفة الفروض |
| ١٣٧ | ٦ — أنواع الفروض |
| ١٤٢ | ٧ — شروط الفرض الطبي |

الفصل السادس [من صفحة ١٤٩ إلى ١٧٥] تحقيق الفروض

| | |
|-----|--|
| ١٤٩ | ١ — تمهيد |
| ١٥١ | ٢ — الطرق الاستقرائية |
| ١٥٤ | أ — طريقة الإثبات |
| ١٥٨ | ب — طريقة الاختلاف |
| ١٦٤ | ج — طريقة التلازم في التغير أو طريقة التغير النسبي |
| ١٧٠ | د — طريقة البواقي |
| ١٧٣ | ٣ — الطريقة القياسية |

الفصل السابع [من صفحة ١٧٦ إلى ١٩٩] السبب والقانون

| | |
|-----|--------------------------------|
| ١٧٦ | ١ — تمهيد |
| ١٧٧ | ٢ — السبب |
| ١٨٦ | ٣ — العلاقة بين السبب والقانون |
| ١٨٩ | ٤ — أنواع القوانين |
| ١٩٧ | ٥ — صيغ القوانين الطبيعية |

الفصل الثامن [من صفحة ٢٠٠ إلى ٢١٨] التحليل والتركيب

| | |
|-----|--------------------------------------|
| ٢٠٠ | ١ — تمهيد |
| ٢٠٢ | ٢ — التحليل |
| ٢٠٧ | ٣ — التركيب |
| ٢١١ | ٤ — وظيفة التحليل والتركيب في العلوم |

الفصل التاسع (من صفحة ٢١٥ إلى ٢٦٠) منهج البحث في الرياضة

| | |
|-----|--|
| ٢١٩ | ١ — تمهيد |
| ٢٢٣ | ٢ — التفرقة بين الرياضة والمنطق |
| ٢٢٩ | ٣ — موضوع العلوم الرياضية |
| ٢٣٣ | ٤ — نشأة المبادئ الرياضية وطبيعتها |
| ٢٣٨ | ٥ — فروع الرياضة |
| ٢٤٤ | ٦ — الأوليات والبداهيات والتعاريف |
| ٢٤٩ | ٧ — طبيعة الاستدلال الرياضي |
| ٢٥٤ | ٨ — طرق التفكير الرياضي |

الفصل العاشر (من صفحة ٢٦٠ إلى ٢٨٠) منهج البحث في العلوم الطبيعية

| | |
|-----|--|
| ٢٦١ | ١ — تمهيد |
| ٢٦٢ | ٢ — المبادئ |
| ٢٦٧ | ٣ — طبيعة المبادئ ونشأتها |
| ٢٦٩ | ٤ — النظريات |
| ٢٧٢ | ٥ — النظريات الخاصة بالمادة وقواها |
| ٢٧٩ | ٦ — وظيفة للمبادئ والنظريات |

الفصل الحادى عشر (من صفحة ٢٨١ إلى ٣٥٤) منهج البحث في علم الاجتماع

| | |
|-----|--|
| ٢٨١ | ١ — تمهيد |
| ٢٨٢ | ٢ — محاولات العصر القديم |
| ٢٨٧ | ٣ — محاولات العصور الوسطى |
| ٣٠٠ | ٤ — محاولات القرنين السابع عشر والثامن عشر |
| ٣١١ | ٥ — محاولات القرن التاسع عشر |
| ٣٢٦ | ٦ — طبيعة الظواهر الاجتماعية |
| ٣٢٩ | ٧ — استقلال علم الاجتماع عن علمى الحياة والنفس |
| ٣٣٤ | ٨ — قواعد المنهج لدى «دوركايم» |
| ٣٤٢ | ٩ — طرق البحث في علم الاجتماع |

الفصل الثانى عشر (من صفحة ٣٥٥ إلى ٣٨٠) منهج البحث في التاريخ

| | |
|-----|-----------------|
| ٣٥٥ | ١ — تمهيد |
|-----|-----------------|

| | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| ٢ | - التاريخ علم أم فن ؟ | ٣٥٦ |
| ٣ | - - طبيعة الظواهر التاريخية | ٣٦٠ |
| ٤ | - العلوم الساعدة | ٣٦١ |
| ٥ | - مراحل البحث في التاريخ | ٣٦٤ |
| ٦ | - التحليل الخارجي | ٣٦٤ |
| ٧ | - التحليل الداخلي | ٣٦٧ |
| ٣٧٤ | التركيب التاريخي | |
| ٣٧٦ | نصنيف الظواهر | |
| ٣٧٧ | الاجتهاد | |
| ٣٧٨ | التعليل | |
| ٣٨١ | أهم المراجع العربية والاجنبية | |
| ٣٨٤ | الفهرس | |
| ٣٨٧ | استدراك | |

استدراك

| الصفحة | السطر | الخطأ | الصواب | الصفحة | السطر | الخطأ | الصواب |
|--------|-------|---------|--------|--------|-------|------------|-------------|
| ٩ | ٣ | الحكم | الكم | ١٦٠ | ٢٢ | المرص | المرض |
| ٣٨ | ١٩ | النموض | النموض | ١٧٩ | هامش | primitives | inférieures |
| ٦٤ | ٢٥ | d | de | ٢١٣ | ٨ | الرياضية | الرياضة |
| ١٢٢ | ١١ | ونذهب | وذهب | ٢٦٣ | هامش | Discrsi | Discorsi |
| ١٤٣ | ١٣ | التحقيق | التحقق | ٣٠٠ | ٧ | احداها | احداها |
| ١٥٤ | ٣ | de S | des | ٣٠٦ | ٢٢ | ليبرهن | وليبرهن |

كتب للمؤلف

- ١ — «النطق بالحديث ومناهج البحث» الطبعة الأولى مايو سنة ١٩٤٩ (نفدت)
- ٢ — «في النفس والعقل لفلاسفة الإغريق والإسلام» أكتوبر سنة ١٩٤٩.
مكتبة الأنجلو المصرية
- ٣ — «قواعد المنهج في علم الاجتماع». ترجم بشكليف من وزارة المعارف،
ونشر سنة ١٩٥٠. مكتبة النهضة المصرية
- ٤ — «مقدمة في علم النفس الاجتماعي». لشارل بلدونل. ترجم بالاشتراك
مع الأستاذ الدكتور إبراهيم سلامة. سنة ١٩٥١. مكتبة الأنجلو المصرية
- ٥ — «مبادئ علم الاجتماع الديني». نشر سنة ١٩٥١. مكتبة الأنجلو المصرية
- ٦ — «فلسفة أوجيست كونت» بالاشتراك مع الأستاذ الدكتور السيد
محمد بدوي. ونشر سنة ١٩٥٢. مكتبة الأنجلو المصرية
- ٧ — «التربية الوظيفية». «لكلا باريد» ترجم بشكليف من وزارة
المعارف (تحت الطبع)
- ٨ — «الأخلاق وعلم المواد الخلقية» — «لبيثي بريل» ترجم بشكليف
من وزارة المعارف (تحت الطبع)
- ٩ — «النطق بالحديث ومناهج البحث» — الطبعة الثانية سنة ١٩٥٣
مكتبة الأنجلو المصرية

وله باللغة الفرنسية

(1) La Théorie de la connaissance d'Averroès et
prétation chez St. Thomas d'Aquin.

(2) Les Dogmes religieux. chez Averroès,

١١، بهما دكتوراه الدولة في الفلسفة بربطة العرف الأولى.

